

# PROGETTO DELLA CENTRALE SOLARE "CORIANDOLI SOLARI"

da 57,58 MWp ad Arlena di Castro (VT)



# MRO1

## PROGETTO DEFINITIVO

## RELAZIONE DEL PROGETTO DEL VERDE



### Proponente

**Pacifico Olivina S.R.L.**

Piazza Walther-von-der-Vogelweide,8 - 39100 (BZ)



### Investitore agricolo superintensivo

**OXY CAPITAL ADVISOR S.R.L.**

Via A. Bertani, 6 - 20151 (MI)



### Progetto dell'inserimento paesaggistico e mitigazione

Progettista: Agr. Fabrizio Cembalo Sambiasi, Arch. Alessandro Visalli

Collaboratori: Urb. Enrico Borrelli, Arch. Anna Sirica

### Progettazione elettrica e civile

Progettista: Ing. Rolando Roberto, Ing. Giselle Roberto

Collaboratori: Ing. Marco Balzano, Ing. Simone Bonacini



**AEDES GROUP**  
ENGINEERING

### Progettazione oliveto superintensivo

Progettista: Agron. Giuseppe Ruggiano



**MARE RINNOVABILI**

### Consulenza geologia

Geol. Gaetano Ciccarelli

### Consulenza archeologia

Apoikia S.R.L.

Via Sant'Anna dei Lombardi, 16 - 80134 (NA)



03 ● 2023

rev	descrizione	formato	elaborazione	controllo	approvazione
00	Prima consegna		Giuseppe Maria Massa	Alessandro Visalli	Fabrizio Cembalo Sambiasi
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					

## SOMMARIO

<b>1. Premessa con intento di sintesi</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Inquadramento territoriale</b> .....	<b>3</b>
<b>3. Clima</b> .....	<b>6</b>
<b>4. Uso agricolo del suolo</b> .....	<b>10</b>
4.1 - Area vasta .....	10
4.2 – Area di sito .....	14
<b>5. Geo-pedologia</b> .....	<b>15</b>
5.1 - Area Vasta .....	15
5.2 – Area di sito .....	16
<b>6. Idrografia</b> .....	<b>19</b>
6.1 Area Vasta .....	19
6.2 Area di sito .....	20
<b>7. Vegetazione potenziale</b> .....	<b>22</b>
<b>8. Progetto del verde</b> .....	<b>23</b>
8.1- Generalità .....	23
8.2- Fasce di mitigazione-connesione ecologica .....	24
8.2-1. Alberi .....	28
8.2-2. Arbusti .....	30
<b>9. Progetto agronomico produttivo</b> .....	<b>34</b>
9.1.1 Oliveto superintensivo .....	34
9.1.2 Olivo nella storia .....	35
9.2 Prato .....	39
9.3 Apicoltura .....	41
9.3.1 Apicoltura nella storia .....	42
9.3.2 Caratteristiche del progetto produttivo .....	44
<b>10. Conclusioni</b> .....	<b>46</b>
<b>11. Bibliografia</b> .....	<b>49</b>

## 1. PREMESSA CON INTENTO DI SINTESI

Il progetto ambientale oggetto della relazione mira all'inserimento del parco fotovoltaico nel contesto agricolo-paesaggistico.

L'idea progettuale è quella di riservare ampi spazi che vadano a rafforzare i sistemi naturali presenti con funzione di collegamento tra ambienti adiacenti come "corridoi ecologici" (per favorire il trasferimento del biotopo da un sistema all'altro), e consentire attraverso la realizzazione di *ecotoni* il consolidamento, il mantenimento e la diffusione delle componenti abiotiche (elementi climatici), merobiotiche (terreno, acqua e loro componenti) e biotiche (forme viventi animali e vegetali). La sistemazione a verde mira a costituire una copertura vegetale diffusa e variabile, capace di instaurare la connessione con la componente vegetazionale esterna al progetto, di rafforzare i punti di contatto tra i vari sistemi quali il corridoio ecologico delle aste fluviali, dei fossi di regimentazione delle acque, il comparto agricolo, le aree boschive ed il campo fotovoltaico. Si vuole così perseguire l'obiettivo di aumentare la biodiversità, attraverso la realizzazione di una complessità strutturale ed ecologica che possa autosostenersi nel tempo e continuare a vivere anche oltre la durata dell'impianto fotovoltaico. Il nostro progetto si inserisce perfettamente così nell'ottica del "Green Deal"<sup>1</sup> europeo, la nuova strategia di crescita dell'UE volta ad avviare il percorso di trasformazione dell'Europa in una società a impatto climatico zero, giusta e prospera, dotata di un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva. Il Green Deal prevede un piano d'azione volto a promuovere l'uso efficiente delle risorse passando a un'economia pulita e circolare e a ripristinare la biodiversità e ridurre l'inquinamento. Ulteriori linee guida sono state elaborate nel maggio 2020, quando la Commissione ha adottato la sua proposta di strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030<sup>2</sup>. L'obiettivo della strategia è riportare la biodiversità in Europa su un percorso di ripresa entro il 2030, con conseguenti benefici per le persone, il clima e il pianeta, conferendole un ruolo chiave per il futuro dell'umanità. In linea con la Strategia, si ritiene che

---

<sup>1</sup> European University Institute, Belmans, R., Conti, I., Ferrari, A., et al., *The EU Green Deal (2022 ed.)*, Hancher, L. (editor), Nouicer, A. (editor), Reif, V. (editor), Meeus, L. (editor), European University Institute, 2023, <https://data.europa.eu/doi/10.2870/00714>

<sup>2</sup> European Commission, Directorate-General for Environment, *EU biodiversity strategy for 2030 : bringing nature back into our lives*, Publications Office of the European Union, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2779/677548>

l'ideale progettazione degli elementi caratteristici del paesaggio siano essenziali per la produzione di una serie di esternalità positive, es. la fornitura di habitat, il contrasto all'erosione del suolo e l'aumento della fertilità, il miglioramento della qualità dell'acqua e l'aumento della sua quantità, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, che sarà possibile solo a valle di una progettazione e scelta di specie sito-specifica.

**Le azioni previste dalla strategia comprendono il rafforzamento delle zone protette in Europa e il ripristino degli ecosistemi degradati attraverso il potenziamento dell'agricoltura biologica, la riduzione dell'uso e della nocività dei pesticidi e il rimboschimento.**

Nell'ottobre 2020 il Consiglio Ambiente ha adottato conclusioni sulla biodiversità, approvando gli obiettivi della strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030. Gli Stati membri hanno riconosciuto la necessità di intensificare gli sforzi contrastando le cause dirette e indirette della perdita di biodiversità e di risorse naturali, e hanno ribadito la necessità di integrare pienamente gli obiettivi in materia di biodiversità in altri settori, come l'agricoltura, la pesca e la silvicoltura, e di garantire un'attuazione coerente delle misure dell'UE in questi settori.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area oggetto di studio è situata nel territorio comunale di Arlena di Castro e Tuscania (figura 1), nell'ambito territoriale compreso tra i bacini del FIORA e del MARTA, ed è caratterizzato da un paesaggio collinare mutevole e dolcemente ondulato. Interamente in area vulcanica, il territorio è contrassegnato dall'abbondante presenza di strati tufacei, duri e compatti, sui quali poggiano i centri abitati, invece, fuori dai centri abitati, pascoli, seminativi e uliveti lasciano poco spazio ai boschi, un tempo estesissimi ma oggi sopravvissuti in minima parte negli scoscendimenti del terreno e nelle zone più impervie. Arlena di Castro è un comune italiano della provincia di Viterbo di circa mille abitanti che si estende su una superficie di circa 22 km<sup>2</sup>, e confina con i comuni Cellere (VT), Piansano (VT), Tessennano (VT), e Tuscania (VT).

Il territorio comunale è interamente collinare con altimetrie decrescenti seguendo l'andamento da nord-est a sud-ovest, corrispondente al percorso dalla zona del lago di Bolsena al litorale tirrenico. Arlena di Castro si sviluppa su di un pianoro collocato sopra alte pareti di tufo: è un tipico "centro di

sprone” che presenta tutte le caratteristiche della “cosiddetta posizione etrusca”, collocato su una platea di roccia tufacea alla confluenza di due corsi d'acqua.

Il borgo di Arlena di Castro è circondato da campagne e colline, in un paesaggio profondamente segnato dai solchi dei fossi che lo fiancheggiano. Il Comune di Tuscania è anch'esso facente parte della Provincia di Viterbo e conta circa 8 mila abitanti e una superficie di circa 200 km<sup>2</sup> e confina con Arlena di Castro (VT), Canino (VT), Capodimonte (VT), Marta (VT), Montalto di Castro (VT), Monte Romano (VT), Piansano (VT), Tarquinia (VT), Tessennano (VT), Viterbo.

Anche il Comune di Tuscania, come molti dei comuni limitrofi, Arlena di Castro compresa, sorge su alcuni (in questo caso, sette) promontori di roccia tufacea posti tra il fiume Marta e il Fosso Capeccchio che dominano, permettendone il controllo, la valle del Marta.



Figura 1 – Sopra: Comune di Arlena di Castro, Sotto: Comune di Tuscania

Nel dettaglio l'area di intervento è costituita da diversi lotti di dimensioni variabili localizzati nel territorio comunale di Arlena di Castro e Tuscania (figura 2), vicini la SP3 e SP4, e sono raggiungibili direttamente tramite la strada Località San Giuliano (figura 3).

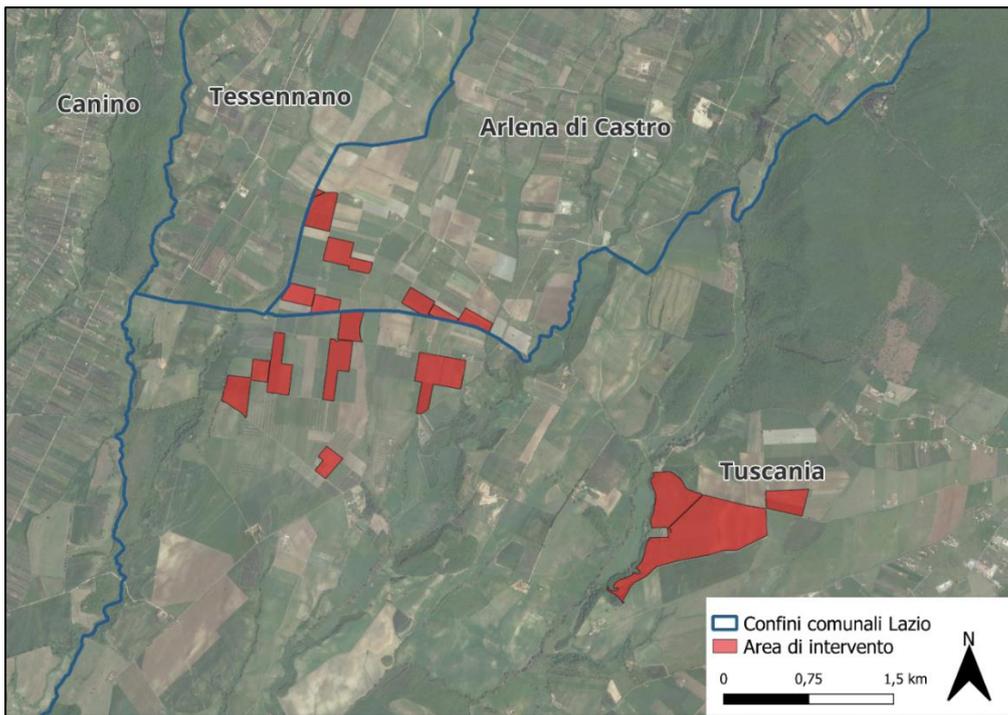


Figura 2 – Inquadramento Comunale

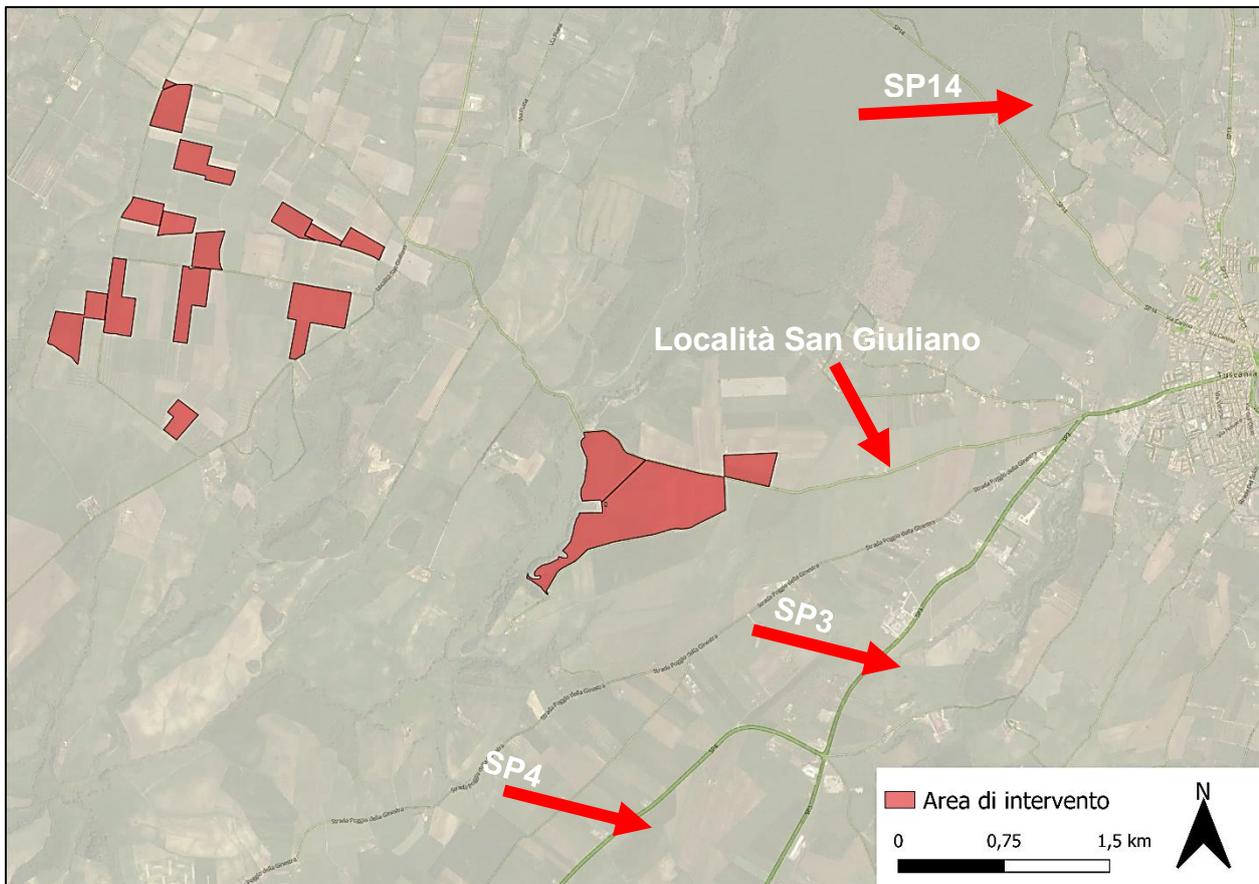


Figura 3 - Posizione area di intervento rispetto alle principali arterie stradali

### 3. CLIMA

Il particolare andamento altimetrico della provincia e l'avvicinarsi di strutture orografiche nettamente differenti, con escursioni altimetriche di tra i 200 e 300 m, monti, colline, pianori, pendii scoscesi, speroni e pianure interposte producono una cospicua varietà di climi.

In linea generale il clima della Provincia è di tipo mediterraneo, con presenza di piogge tutto l'anno ma concentrate in misura diversa da zona a zona nel semestre autunno - inverno, e con un regime termico abbastanza simile in tutto il territorio. Tuttavia, la disposizione dei monti ha differente effetto sulle masse d'aria nei solchi vallivi e la diversa distanza dal mare influenza il grado di continentalità di alcune zone, accentuando le escursioni termiche e gli scarti tra le precipitazioni del periodo autunno - inverno e quelle del periodo primavera - estate.

Come si evince dalla figura 4, la media delle massime giornaliere si riscontrano nei mesi di luglio e agosto con una temperatura di 31 C° circa, mentre la media delle massime giornaliere oscilla dai 21 ai 31 C° nei mesi che vanno da maggio a ottobre, e si riduce fino ad un minimo di 10 C° nei mesi invernali. Per quanto riguarda la media delle minime giornaliere il grado più basso si riscontra nei mesi di gennaio e febbraio in cui si raggiungono i 2 C°, la media delle minime giornaliere oscilla da 2° a 10 C° nel corso dell'anno, a esclusione dei mesi estivi (giugno – luglio - agosto – settembre), in cui la minima raggiunge un massimo di 17 C° in agosto.

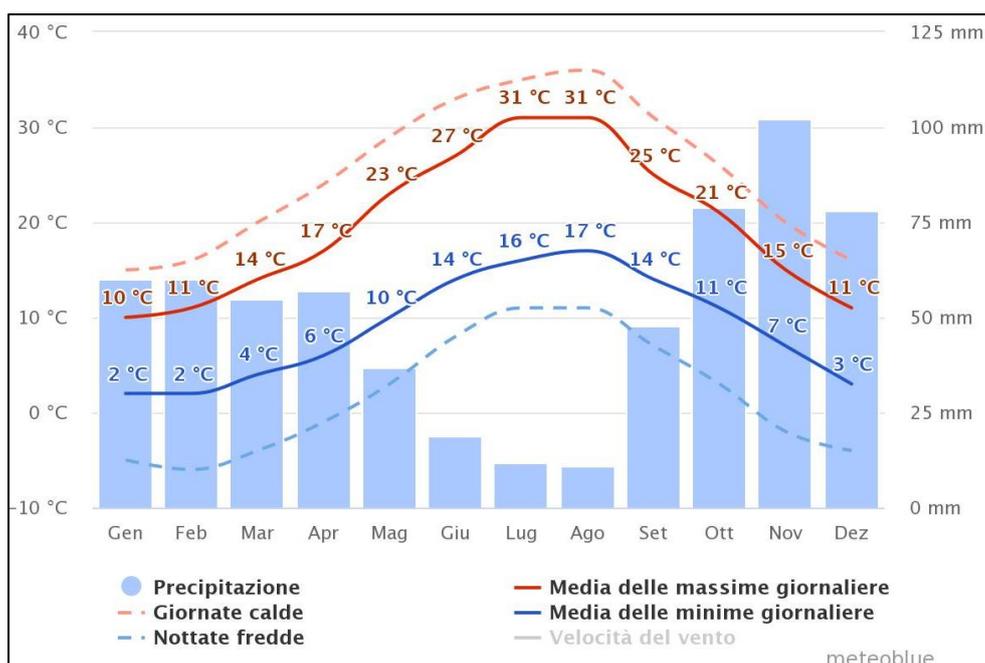


Figura 4- Grafico temperature medie e precipitazioni

Dal grafico in figura 4, si deduce le precipitazioni sono distribuite più o meno uniformemente durante il periodo autunno-primaverile con un massimo nel mese di novembre, con poco più di 100 mm; mentre nei mesi estivi da giugno ad agosto le precipitazioni sono inferiori a 25 mm.

La piovosità media si aggira su circa 800 mm di pioggia all'anno.

Nel dettaglio, analizzando il grafico riguardante le temperature (figura 5) si evince che il dato numerico delle giornate di gelo, risultano essere, su 365 giorni, circa 35, quindi un valore estremamente basso, che si riscontra in particolar modo nei mesi invernali da dicembre a febbraio, e con piccoli valori nei mesi più primaverili.

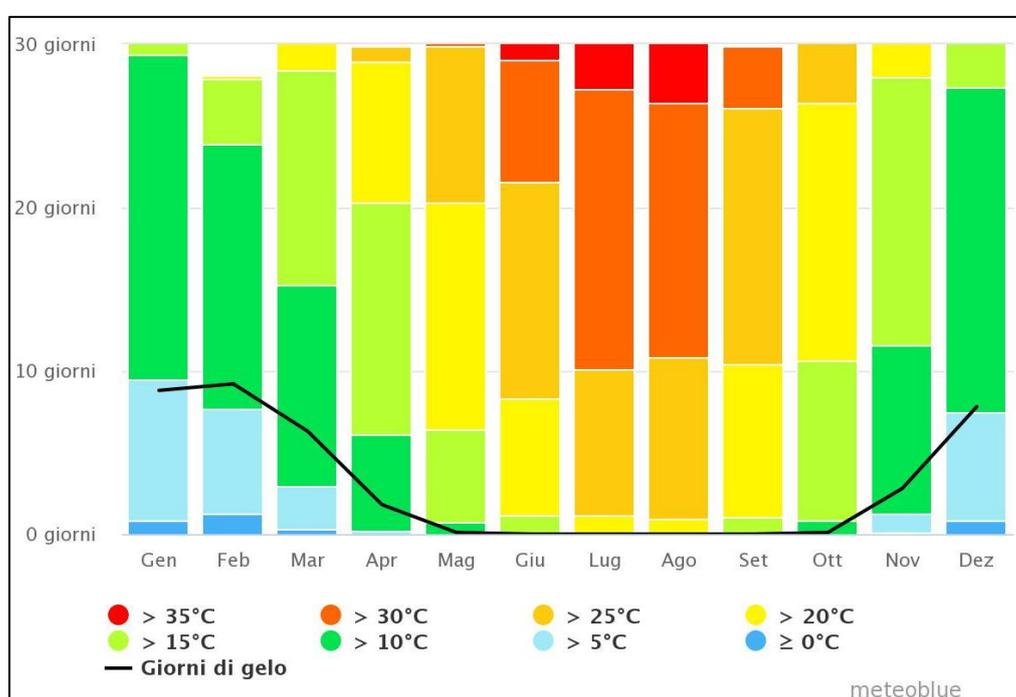


Figura 5 – Grafico temperature massime

In media il territorio risulta avere per un maggior numero di giorni all'anno una temperatura >10 C° per circa 85 giorni all'anno, per i restanti 236 giorni dell'anno il territorio registra una temperatura media compresa tra i 15 C° e i 35C°.

Il grafico in figura 6 mostra il numero di giornate di sole, variabili, coperte e con precipitazioni. Giorni con meno del 20 % di copertura nuvolosa sono considerare soleggiate, con copertura nuvolosa tra il 20- 80 % come variabili e con oltre l'80% come coperte.

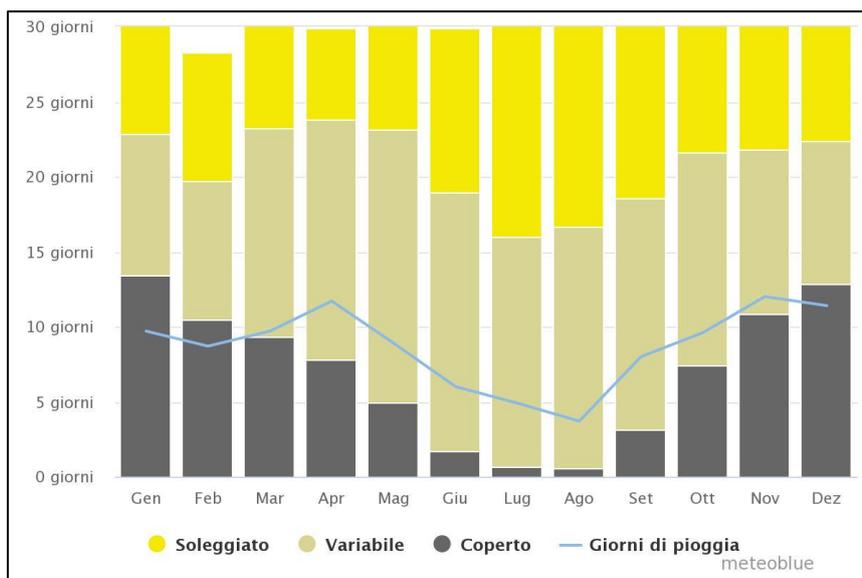


Figura 6 – Grafico nuvolosità, soleggiamento e giorni di pioggia

Come si evince dalla figura i mesi estivi risultano essere quelli con maggiori giorni di soleggiamento e viceversa quelli invernali. Per quanto riguarda le precipitazioni queste hanno un andamento variabile che ha i picchi maggiori nei mesi di aprile e novembre, mentre quelli di minore precipitazione nei mesi di luglio e agosto. Dai dati si evince che nell’arco di un anno nel territorio di Arlena di Castro e Tuscania si registrano circa 116 giorni di sole, 85 di pioggia e 165 variabili.

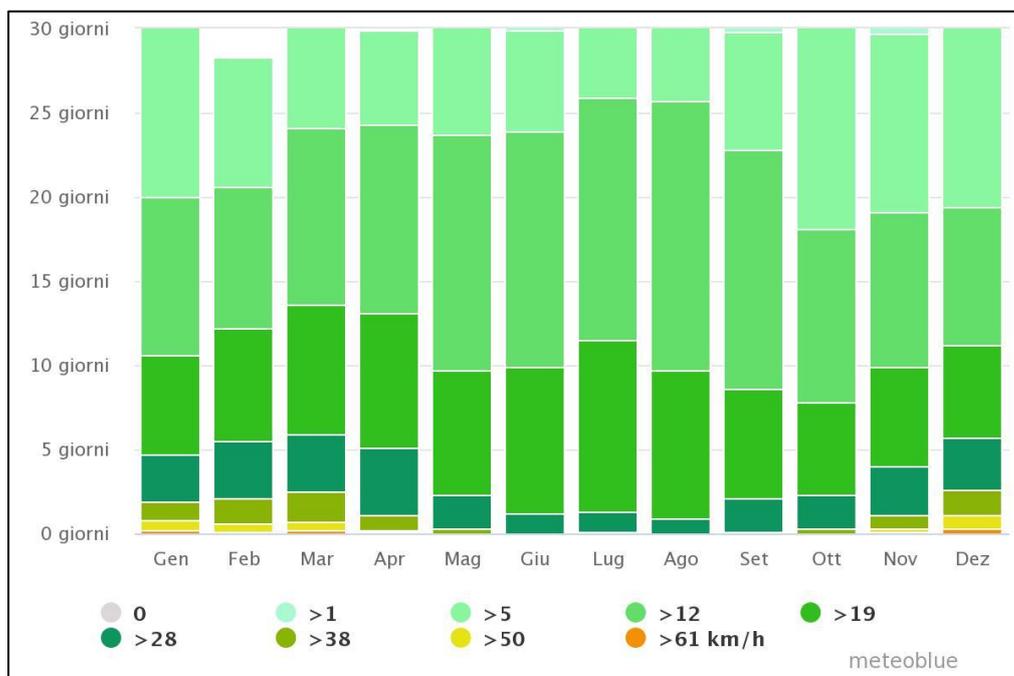


Figura 7 - Velocità del vento

Per quanto riguarda la velocità del vento (figura 7) risulta compreso in un minimo di 5 km/h e di una massima di 28 km/h. Nei mesi invernali con eccezione del mese di marzo si registrano giornate interessate da raffiche di vento che arrivano a superare i 50 Km /h.

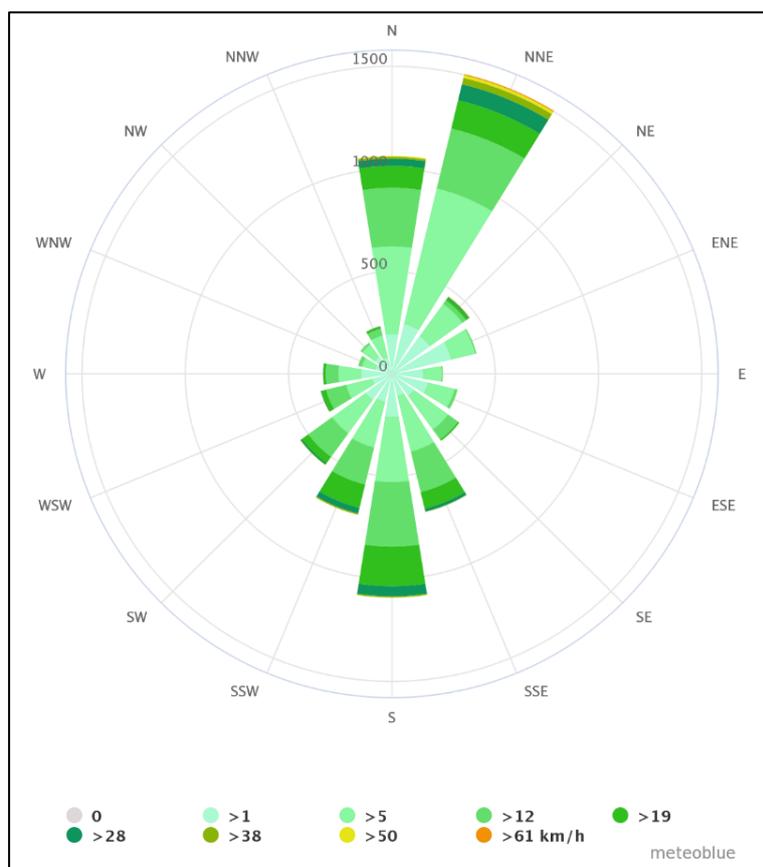


Figura 8 - Rosa dei venti

Dalla figura 8 si evince che i maggiori venti che giungono sul territorio provengono da NNE, Nord e da Sud. I venti provenienti da NNE con una velocità >5 km/h soffiano sul territorio per 930 ore/anno mentre quelli provenienti da sud soffiano per 411 ore/anno. I venti di elevata potenza (>61 km/h) provengono da NNE e NE e toccano il territorio per poche ore annue (circa 9 ore). Dal punto di vista climatico e fitoclimatico, l'Alto Lazio presenta maggiori affinità con i territori limitrofi della Toscana meridionale, dove, in genere, le scarse precipitazioni vengono compensate dall'elevata ritenzione idrica dei suoli. Emerge pertanto una netta autonomia di questo territorio rispetto alla porzione più meridionale del Lazio. Tutta la Tuscia è difatti aperta all'influenza delle correnti umide del Mar Tirreno da cui deriva una generale caratterizzazione del clima in senso oceanico, fattore di grande importanza per la determinazione delle caratteristiche della flora e della vegetazione spontanea della provincia.

## 4. USO AGRICOLO DEL SUOLO

### 4.1 - AREA VASTA

La provincia di Viterbo si può definire comunque ancora come un'area ad elevata ruralità ed inserita nel gruppo delle province italiane "prevalentemente rurali", dove la popolazione "rurale" supera il 50% della popolazione totale. Confermando una vocazione produttiva imperniata sulle attività agricole, la percentuale di imprese attive appartenenti a detto comparto, pari al 40,5 %, è nettamente superiore alla media regionale e nazionale, nonostante una leggera flessione del numero di aziende agricole attive sul territorio. La concentrazione di imprese attive nei diversi settori del terziario è relativamente più bassa rispetto alla media regionale e nazionale. A tal proposito, vanno segnalate le basse percentuali di imprese attive nel settore dei servizi turistici (alberghi e pubblici esercizi), malgrado le rilevanti potenzialità di sviluppo turistico che un territorio come la Tuscia possiede, grazie alle sue rilevanti risorse ambientali e storico-culturali. L'analisi della ricchezza prodotta nel territorio, riferita alla Tuscia, ha mostrato una tendenza di crescita del Pil pro capite ed occupa la 69° posizione nella graduatoria nazionale, grazie soprattutto al ritmo di crescita del terziario. Nella formazione del Pil, un'altra importante indicazione della realtà economica della Tuscia proviene dalla valenza della filiera agroalimentare, infatti, nella graduatoria delle province più agricole d'Italia, Viterbo occupa la settima posizione per incidenza percentuale, e la prima posizione tra le province del Centro Italia. L'agricoltura rappresenta, dunque, una componente centrale dell'economia della Tuscia sia in termini di imprese, sia in termini di occupazione e fatturato. Nello scenario agricolo regionale, il territorio viterbese ricopre un ruolo di primo piano in termini di superficie agricola e di tipologie di colture, vantando oltre 34 prodotti tipici, alcuni dei quali si fregiano di riconoscimenti quali Doc, Dop, Igp e Igt.

Olivo a parte, tali comparti dell'agroalimentare viterbese tendono a concentrarsi in areali relativamente circoscritti: gli esempi più vistosi in tal senso riguardano la corilicoltura nel vasto comprensorio dei Monti Cimini, l'orticoltura nella pianura costiera, la patata nell'Alta Tuscia, la vite circoscritta alle zone del bacino del Lago di Bolsena, della Valle del Tevere e dei Cimini, la zootecnia ovina nelle colline interne, i cereali nell'immediato entroterra della costa tirrenica.

Un'altra specializzazione produttiva è caratterizzata dalla filiera della castagna dei Monti Cimini che rappresenta per l'economia locale, e in particolar modo per l'ambiente collinare dei Monti Cimini,

un'interessante coltura di nicchia, in grado di garantire redditività ad aree altrimenti marginali. Riguardo la viticoltura, oggi il viterbese rientra fra le 15 province maggiori produttrici, con una media annua di circa 1.550.000 ettolitri di vino.

All'interno della viticoltura provinciale distinguiamo due realtà produttive differenti, da un lato quella interessata dalla Denominazione di Origine e, dall'altro, quella finalizzata alla produzione di vini da tavola o ad indicazione geografica tipica. Nel dettaglio la D.O.C. ha fatto registrare una espansione delle superfici, mentre i vigneti privi di denominazione di origine si sono decisamente ridotti, in una ottica di trend che vede sempre più privilegiare la produzione di alta qualità.

La progressiva industrializzazione e la trasformazione dall'agricoltura tradizionale a quella meccanizzata hanno indotto profonde trasformazioni che hanno interessato questi territori.

Si è avuta una sostituzione dei sistemi agricoli complessi tradizionali che rappresentavano un esempio di agroecosistema e di attività produttiva sostenibile, con sistemi sempre più specializzati e semplificati. Le monoculture specializzate e meccanizzate hanno gradualmente sostituito le tradizionali rotazioni colturali ed i seminativi arborati che caratterizzavano l'agricoltura dei primi decenni del secolo scorso; le siepi si sono notevolmente ridotte per favorire la meccanizzazione delle lavorazioni. Tutto ciò ha comportato una semplificazione degli ecosistemi (o agroecosistemi) ed una riduzione della diversità biologica e ha condizionato pesantemente il grado di naturalità delle aree agricole. Ne sono derivati ecomosaici sempre più frammentati, in cui il territorio agro-forestale, che spesso costituisce spesso una sorta di "buffer zone" tra gli ambiti a più elevata naturalità e le aree più fortemente antropizzate, perde i propri caratteri di biopermeabilità.

Nell'ultimo decennio, il Lazio è stato caratterizzato da un consistente ridimensionamento strutturale sia in termini di numerosità aziendale che di Superficie Agricola Utilizzata (Sau).

Al 2010, le aziende agricole presenti nel territorio erano pari a 98.216 unità con una superficie utilizzata pari a 638.601,83 ettari. Rispetto al dato rilevato dal censimento del 2000 le aziende agricole hanno registrato un calo del 48,2% nel loro numero e dell'11,4% nella dotazione fondiaria. Dal 2000 al 2010 la dimensione media aziendale si è ampliata passando da 3,80 a 6,50 ettari di SAU media (+70%), configurando un processo di ricomposizione fondiaria particolarmente evidente nella regione, confrontato con quello registrato nelle altre regioni italiane.

Tale processo si manifesta in particolare negli aggregati produttivi legati ai seminativi e legnose agrarie. Nonostante ciò, la dimensione media delle aziende regionali permane al di sotto del dato nazionale e in alcune aree la struttura aziendale permane frammentata.

Le maggiori contrazioni si registrano nelle aziende zootecniche con allevamenti ovini, suini, avicoli, ciò nonostante nei comparti legati agli allevamenti bufalini e avicoli, nonostante si registri una contrazione nel numero delle aziende, si riscontra un aumento del numero di capi.

Secondo la stima condotta a livello nazionale e regionale, nel Lazio le aree agricole ad alto valore naturale occuperebbero una superficie di 338.121 ha corrispondente a circa il 20% del territorio regionale, con una ripartizione percentuale delle superfici dominata dalle classi a valore naturale basso (56%). Queste aree interesserebbero oltre la metà (54%) della SAU, a fronte di un dato medio nazionale pari al 51%. Le aree forestali ad elevato valore naturale, secondo la stima condotta al livello nazionale e regionale (RRN 2009), occupano nel Lazio 158.870 ha, corrispondente al 9% del territorio regionale. La percentuale di aree forestali HNV (*High natural value*) sulla superficie forestale complessiva è del 29% rispetto ad un dato nazionale che è del 26%.

Nella provincia di Viterbo, dai dati del sesto censimento generale dell'agricoltura dell'anno 2010, si evince che sul territorio provinciale operano circa 20.736 aziende, il 42,32% in meno rispetto a quelle presenti nel dato censuario del 2000; sia la superficie agricola utilizzata, pari a 195.155,38 ha, che la superficie totale pari a 242.346,53 ha, mostrano riduzioni più contenute rispetto a quelle aziendali (rispettivamente -7.7% e -12.3%). La contrazione aziendale, infatti, si concentra nelle classi dimensionali più ridotte. Nonostante queste dinamiche, la struttura agricola viterbese risulta tuttora agganciata a tipologie polverizzate: il 65% delle aziende, infatti, continua a ricadere nella classe dimensionale inferiore ai 5 ettari. La persistenza di aziende di piccole dimensioni, pur in presenza di dinamiche di riaccorpamento fondiario, determina il ricorso ad altre forme di titolarità del terreno; ad esempio, si assiste ad un crescente ricorso all'affitto.

In provincia di Viterbo, le aziende con superficie di proprietà passano da 32.800 a poco più di 15.200, riducendo in maniera consistente la propria incidenza sul totale: (91% nel 2000, nel 2010 74% nel 2010). Per contro, aumenta il ricorso a superfici in affitto, cresciute più del 200%; le aziende che fanno ricorso all'affitto per supportare il suolo di proprietà diventano 2.837, rispetto alle 1.500 circa del 2000. Anche il dato relativo all'affitto associato all'uso gratuito conosce tassi di sviluppo altissimi, pari al 231,25%, sebbene in valori assoluti resti limitato a 53 aziende.

Per quanto riguarda l'uso agricolo del suolo, nella provincia di Viterbo, la coltivazione dei seminativi è presente nel 47% delle aziende ed assorbe il 68% della SAU. Le coltivazioni più diffuse sono la cerealicoltura e le foraggere avvicendate: tuttavia, se le aziende cerealicole conoscono un processo di ricomposizione fondiaria, imputabile ad una variazione delle aziende percentualmente inferiore a quella della SAU (ma entrambe negative), le foraggere evidenziano un processo di ristrutturazione delle aziende che associa alla contrazione di queste, un incremento anche consistente in termini di SAU investita. La superficie media aziendale delle oltre 5.500 aziende con foraggere passa dunque da 7,8 a 12,2 ha. La messa a riposo dei terreni riguarda 1.456 aziende, in calo rispetto al 2000, ma con ampliamento della superficie media aziendale. Le aziende con ortive si dimezzano, ne restano poco più di 1.000, che gestiscono oltre 5.380 ha, il che segnala un aumento della dimensione media da 1 a 5 ha di Sau. La produzione di patate riguarda poche aziende e poca superficie investita nella zona nord della provincia, ed anche la produzione di patate industriali è territorialmente concentrata nei comuni di Viterbo, Tarquinia e Tuscania che insieme occupano il 50 % di superficie e di aziende. La produzione di ortive invece è localizzata nella zona costiera.

Le dinamiche delle principali coltivazioni legnose agrarie riflettono il dato medio regionale, con consistenti variazioni nelle aziende e nelle superfici a vite e variazioni simili nelle aziende olivicole, ma con contrazioni assai ridotte della Sau. Attualmente, nella provincia viterbese sono attive 4.164 aziende viticole e 13.569 aziende olivicole.

I territori comunali di Arlena di Castro e Tuscania sono stati, invece, sempre intensamente sfruttati per la produzione cerealicola (soprattutto grano e orzo) e per l'olivicoltura, che per generazioni hanno costituito le due componenti principali dell'economia locale.

## 4.2 – AREA DI SITO

Nel dettaglio l'area d'intervento, come si deduce dalla carta dell'Uso del Suolo della Regione Lazio (figura 9), rientra nei Seminativi in aree non irrigue.

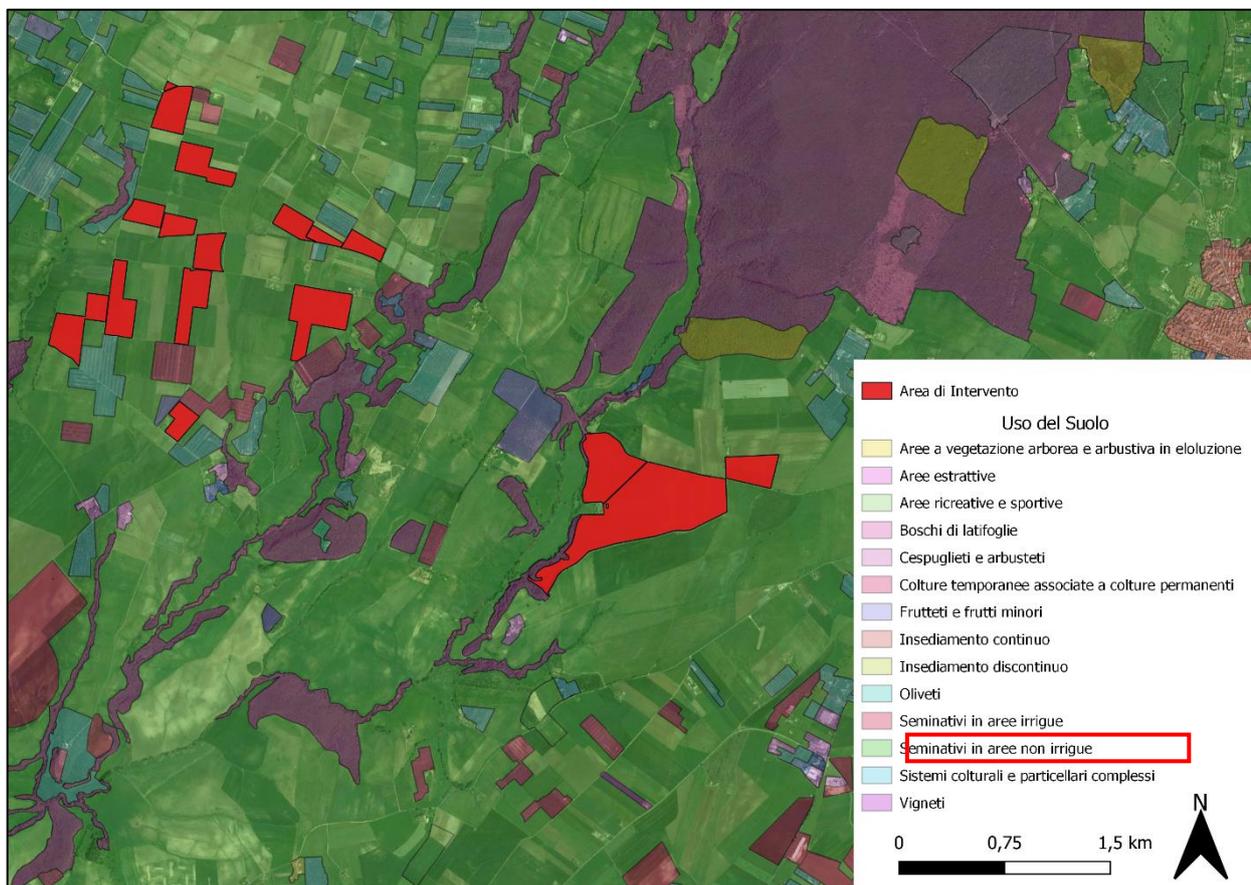


Figura 9- Inquadramento dell'area su cartografia dell'Uso del suolo (Fonte: Regione Lazio)

Nell'area circostante oltre al seminativo vi è una notevole presenza di boschi di latifoglie, come in una porzione del lotto più ad est, che colonizzano le aree più scoscese e quelle riparie. Altre classi che meritano una menzione sono quelle degli uliveti e dei frutteti e frutti minori, che in questo contesto fa riferimento alla coricoltura.

Conformemente a quanto si evince dalla Carta dell'Uso agricolo del suolo, durante i sopralluoghi si è potuto constatare che l'area risulta seminata a cereali.



Figura 10 - Stato dei luoghi

## 5. GEO-PEDOLOGIA

### 5.1 - AREA VASTA

Il territorio della Tuscia presenta caratteri geomorfologici e aspetti paesistici peculiari. I sistemi montuosi dei Vulsini, Cimini e Sabatini abbracciano i grandi laghi vulcanici di Bolsena, Vico e Bracciano e i bacini minori di Mezzano, Monterosi e Martignano. Alla diversificazione orografica corrispondono terreni di origine vulcanica aventi medesime caratteristiche. Tali aspetti offrono condizioni climatiche favorevoli allo sviluppo di una fauna e di una ricca vegetazione. Le ottime caratteristiche agro-pedologiche e la presenza di particolari microclimi favorevoli, dovuti in particolare a fattori geomorfologici (rilievi collinari e presenza di laghi), rendono il territorio particolarmente vocato alla coltura dell'olivo, tale da conferire all'olio extravergine di oliva della Tuscia tipicità ed unicità. Il clima è temperato con precipitazioni intorno ai 900 mm annui distribuiti prevalentemente nel periodo primaverile - autunnale fatta eccezione per l'area dei Colli Cimini caratterizzata da sensibili escursioni termiche e maggiori piovosità. L'origine vulcanica dei terreni

genera una predominanza sull'intera zona delle piroclastiti rendendo così il suolo che ne deriva di elevata fertilità. Nel complesso i terreni sono dotati di buona fertilità ed in particolare alcune caratteristiche del suolo quale la composizione granulometrica, la capacità di ritenzione idrica, le riserve minerali e la reazione, insieme ai fattori pedogenetici (clima, esposizione, altitudine, ecc.) confermano la vocazione coltura dell'olivo. Il territorio è inserito nel contesto geologico del complesso vulcanico dei monti Vulsini, caratterizzato da una attività areale principalmente di tipo esplosivo, il cui maggior elemento strutturale è il vasto bacino del lago di Bolsena. L'attività del complesso si è concentrata in quattro centri eruttivi principali situati ai margini del lago.

## 5.2 – AREA DI SITO

Nel dettaglio l'area oggetto di studio è inquadrata nella Carta Ecopedologica del Geo Portale Nazionale in figura 11, come rilievi vulcanici con materiale parentale definito da rocce ignee e metamorfiche con clima da mediterraneo oceanico a mediterraneo suboceanico, parzialmente montano, nello specifico l'ara di intervento insiste su superfici pianeggianti e sub-pianeggianti costituita da depositi piroclastici, prevalentemente tufacei, reinciisi, o da materiale parentale costituito da rocce ignee e metamorfiche.

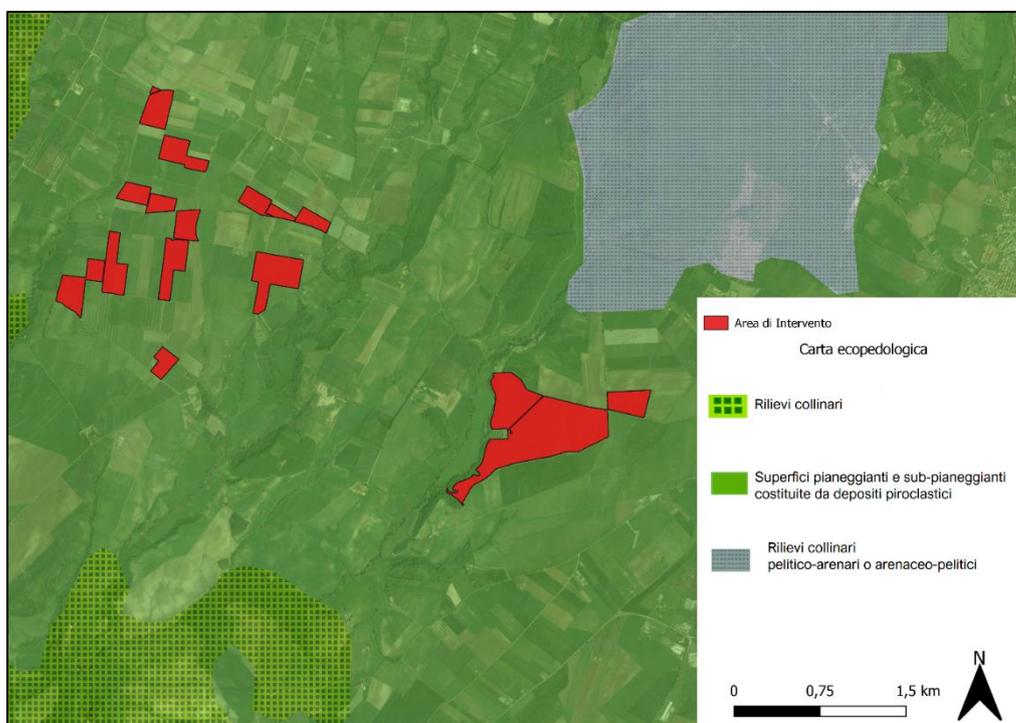


Figura 11 - Carta Ecopedologica (Portale Cartografico Nazionale)

Nella Carta dei Suoli del Lazio (figura 12), l'area in esame rientra nelle aree collinari vulcaniche dell'Italia centrale e meridionale, nel sistema di suolo C6 - Area del "plateau" vulcanico inciso afferente agli apparati di Bolsena, Vico e Bracciano; e precisamente nei sottosistemi di suolo C6e "Plateau vulcanico su prodotti piroclastici prevalentemente consolidati (tufi) e secondariamente non consolidati".

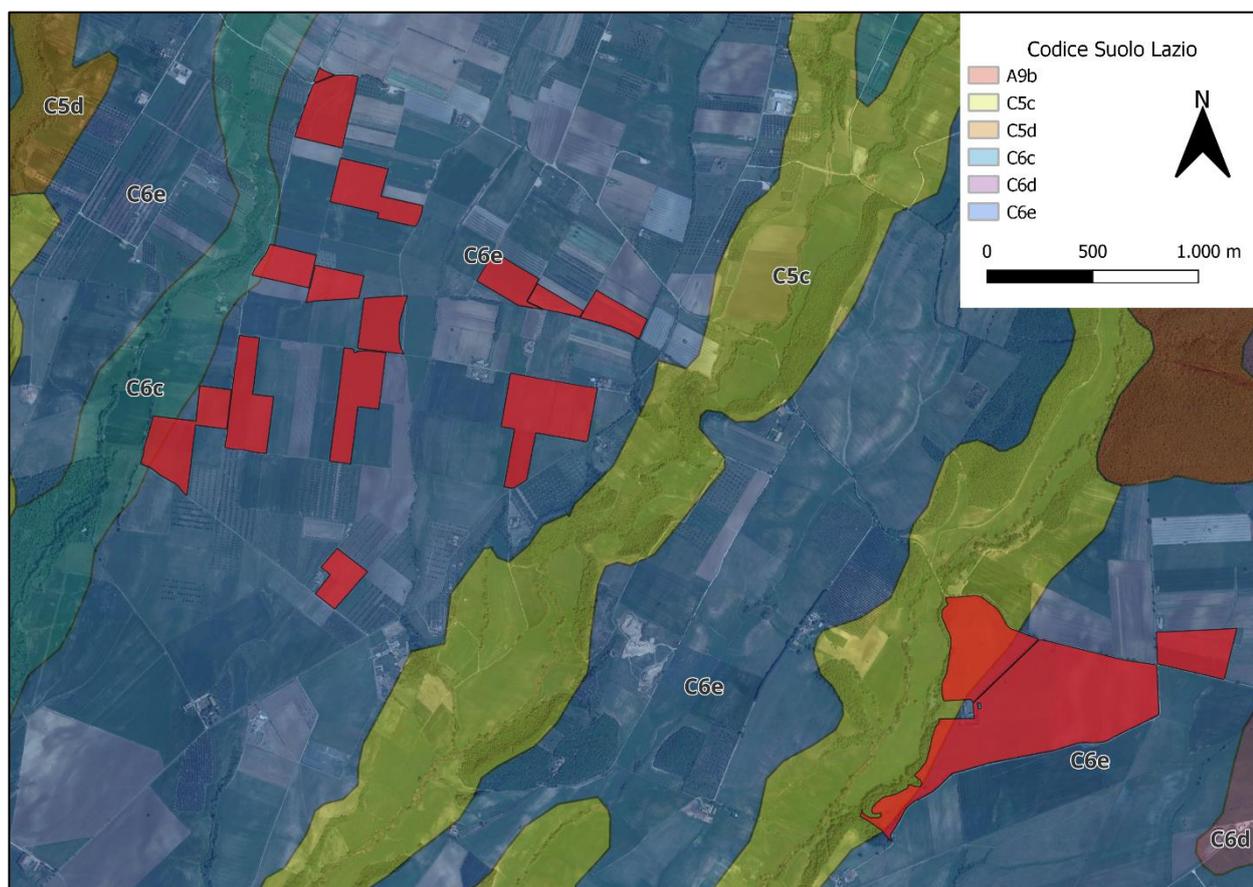
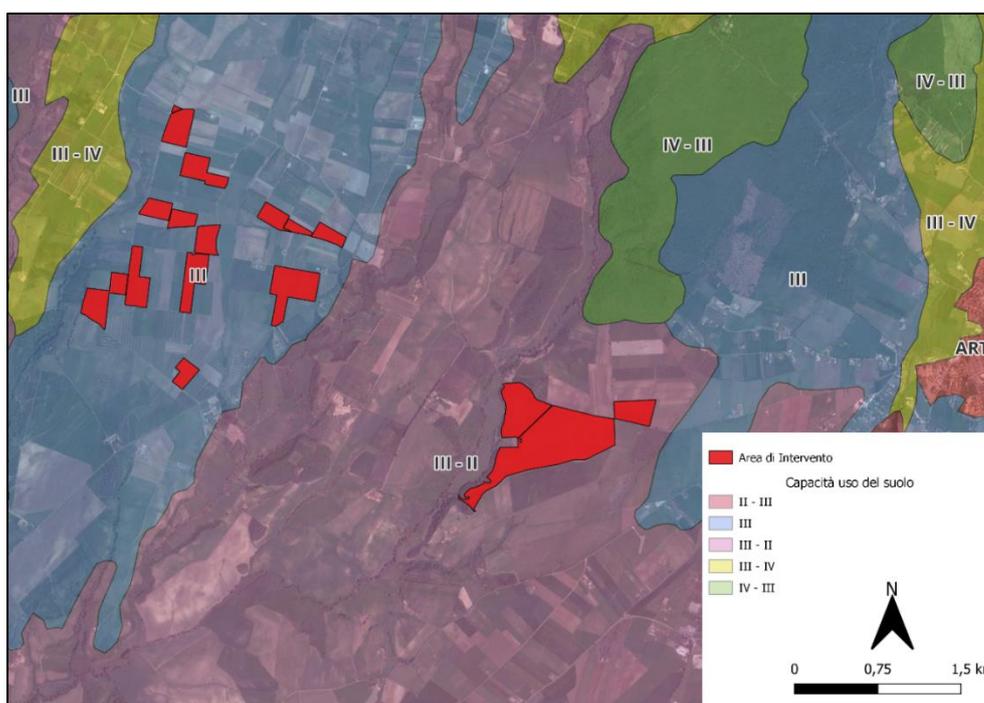


Figura 12 - Carta dei Suoli del Lazio

Una porzione dell'area più a SE ricade nella zona dove identificata con il codice C5 "Versanti delle incisioni fluviali e torrentizie su depositi marini e sedimenti vulcanici soprastanti", nello specifico ricade nel sottosistema di suolo C5c "versanti su depositi argilloso limosi marini con fasce di colluvio basali". I suoli individuati in tali aree, dalla carta Ecopedologica d'Italia, secondo la nomenclatura WRB (FAO, 2022) sono Cutani-Vitric Luvisol, Vitric Cambisol e Vitric Phaeozem, tutti suoli con proprietà andiche ("Vitric") derivanti dal substrato vulcanico del materiale parentale da cui si sono originati dei suoli, avvenuta per deposizione di natura alluvionale ("Luvisol"); e che presentano un buon contenuto di carbonio organico ("Phaeozem").

Dalla carta dei suoli del Lazio invece sono individuati suoli diversi, ma comunque con caratteristiche affini a quelli della carta Ecopedologica d'Italia, ovvero: Cambic Endoleptic Phaeozems, Luvic Umbrisol, Cambic Endoleptic Phaeozems, A differenza della carta Ecopedologica viene riportato la *qualifier* "Cambic", che fa riferimento alla rilevazione di segni di evoluzione pedologica, e "Endoleptic" che si riferisce alla possibile presenza di uno strato continuo di roccia entro i 100cm dal piano di campagna. Riguardo alla capacità d'uso dei suoli, la Carta del Lazio in figura 13 classifica i terreni in oggetto in III Classe, cioè suoli con limitazioni sensibili che riducono la scelta delle colture impiegabili, del periodo di semina e di raccolta, e delle lavorazioni del suolo, oppure richiedono speciali pratiche di conservazione. In figura 13 è riportata la classe di uso del suolo con il numero della classe ("III"), seguito da "s" che specifica che le limitazioni sono dovute solo al suolo, in particolare si ritiene che tali limitazioni siano costituite dall'abbondante presenza di scheletro superficiale e la pesante tessitura del suolo.



C6e	"Plateaux" vulcanico su prodotti piroclastici prevalentemente consolidati (tuffi) e secondariamente non consolidati. Intervallo di quota prevalente: 100 - 600 m s.l.m. Superfici a pendenza da debole a moderata (3-14%). Copertura ed uso dei suoli: superfici agricole prevalenti (>90%).	Fala3	25-50	Suoli a profondità utile moderatamente elevata. Ben drenati. Tessitura franca. Frammenti grossolani comuni in superficie, frequenti negli orizzonti sottostanti. Non calcarei. Reazione neutra.	Cambic Endoleptic Phaeozems	III s
		Valp5	<10	Suoli a profondità utile moderatamente elevata. Ben drenati. Tessitura franco argillosa. Frammenti grossolani scarsi in superficie, frequenti negli orizzonti sottostanti. Non calcarei. Reazione moderatamente acida.	Luvic Umbrisols	III s
		Forn1	<10	Suoli a profondità utile moderatamente elevata. Ben drenati. Tessitura franco argillosa sabbiosa in superficie, franco argillosa negli orizzonti sottostanti. Frammenti grossolani comuni in superficie, frequenti negli orizzonti sottostanti. Non calcarei. Reazione debolmente acida in superficie, neutra negli orizzonti sottostanti.	Cambic Endoleptic Phaeozems	III s

Figura 13 - Stralcio dalla Carta Capacità d'uso dei suoli del Lazio

## 6. IDROGRAFIA

### 6.1- AREA VASTA

L'idrografia della provincia di Viterbo è costituita da un denso reticolo di corsi d'acqua minori a carattere generalmente torrentizio ed andamento radiale centrifugo rispetto ai principali centri eruttivi. All'apparato Vulsino è collegato il Lago di Bolsena, le cui sponde nei tratti più ampi e pianeggianti sono abbastanza antropizzate da abitazioni e colture, mentre una zona boschiva di elevata biodiversità è quella estesa tra i Fossi di Turona e dell'Arlena; nelle vicinanze si trova il Lago di Mezzano da cui origina il Fiume Olpeta; nel Lazio settentrionale ricordiamo anche il piccolo Lago di Vulci, area di una riserva naturale, presso il F. Fiora. La principale caratteristica della zona in studio è costituita dall'esistenza di un reticolo idrografico abbastanza ricco, a carattere quasi esclusivamente stagionale e con direzione di scorrimento prevalente circa nord-sud. Per quanto riguarda la falda principale presente nelle vulcaniti (sono presenti anche piccoli livelli cd sospesi), questa è condizionata dalla morfologia del letto delle formazioni vulcaniche che è dominata in questo settore dalla vastissima depressione derivante dalla coalescenza delle caldere di sprofondamento di Latera e Bolsena.

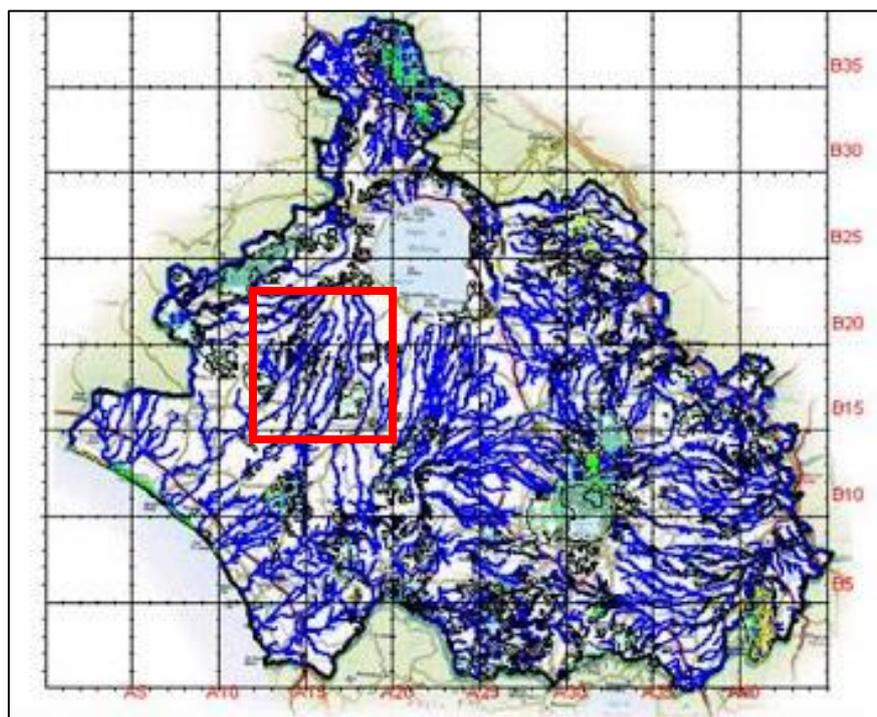


Figura 14 - Idrografia della Provincia di Viterbo

I fenomeni di collasso vulcano – tettonico hanno prodotto l'interruzione della lunga dorsale di Castell'Azzara-Monte Razzano che si estende dall'Amiata al Lago di Bracciano, impostata su formazioni argilloso calcareo-arenacee di facies ligure (affioranti poco oltre il margine del territorio comunale al confine con quello di Arlena di Castro). Il substrato corona per un arco di cerchio di almeno 270° - 300° la depressione su menzionata secondo un percorso ideale che congiunge: Tuscania, Arlena di Castro, Cellere, Ischia di Castro, Farnese, Sorano, Acquapendente, Torre Alfina, Castel Giorgio, Bagnoregio, Celleno, Monte Razzano. Questo rilievo sotterraneo, mascherato dalle vulcaniti, funge da spartiacque sotterraneo e da vero limite idrogeologico per l'Unità Vulsina; la sua quota oscilla, nei settori più elevati, dai 200 ad oltre 500 metri s.l.m. esclusivamente verso sud, in corrispondenza dell'allineamento Marta - Tuscania, essa si deprime fino a 50 metri s.l.m., dando modo alla falda regionale di defluire verso mare. Il tetto della falda nell'area comunale varia dai 200 metri dal p.c. nella zona del Monte di Cellere ai 40/50 nella zona al confine con il Comune di Tuscania.

## 6.2- AREA DI SITO

L'area di intervento nonostante sia compresa nel bacino del fiume Fiora a nord e dal fiume Marta a sud, non è direttamente attraversata da nessuno dei due corsi d'acqua. Tuttavia, è lambito dal torrente Arrone e dai rii e fossi acquai, da ovest a est: "Fosso della Cadutella", "Fosso del Cappellaro", "Fosso dell'Infernetto" e il "Fosso Arroncino di Pian di Vico", che sono tutti propaggini del torrente Arrone.

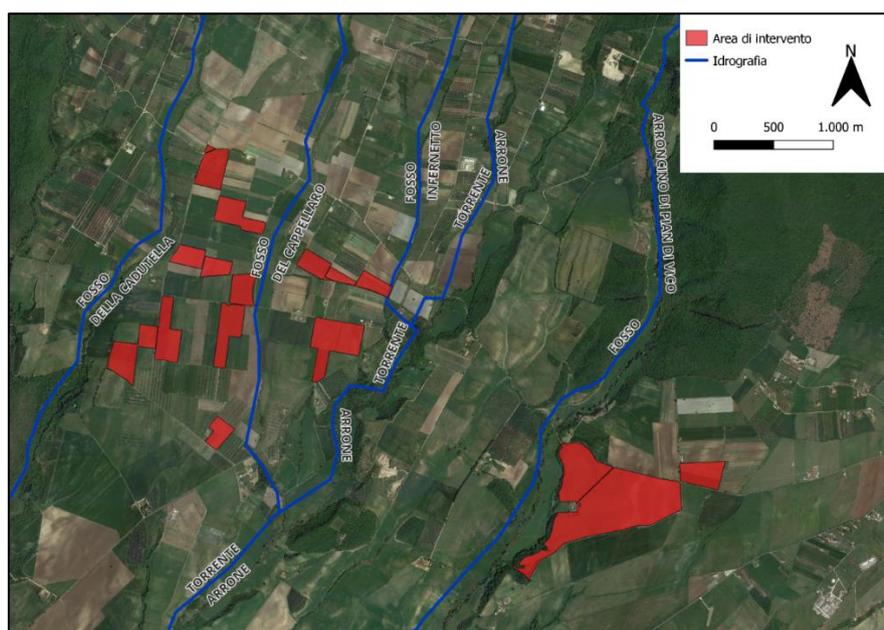


Figura 15 - Reticolo idrografico

In figura 16 si osserva che l'area di intervento ricade oltre 150m dai corsi d'acqua, eccetto per una piccola porzione (figura 16 in basso). Tale area non verrà utilizzata per l'impianto fotovoltaico, ma bensì come fascia di mitigazione (figura 24).

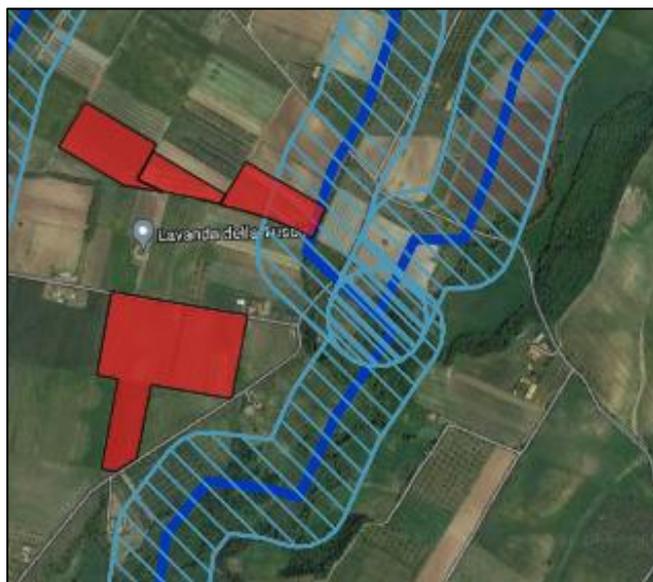
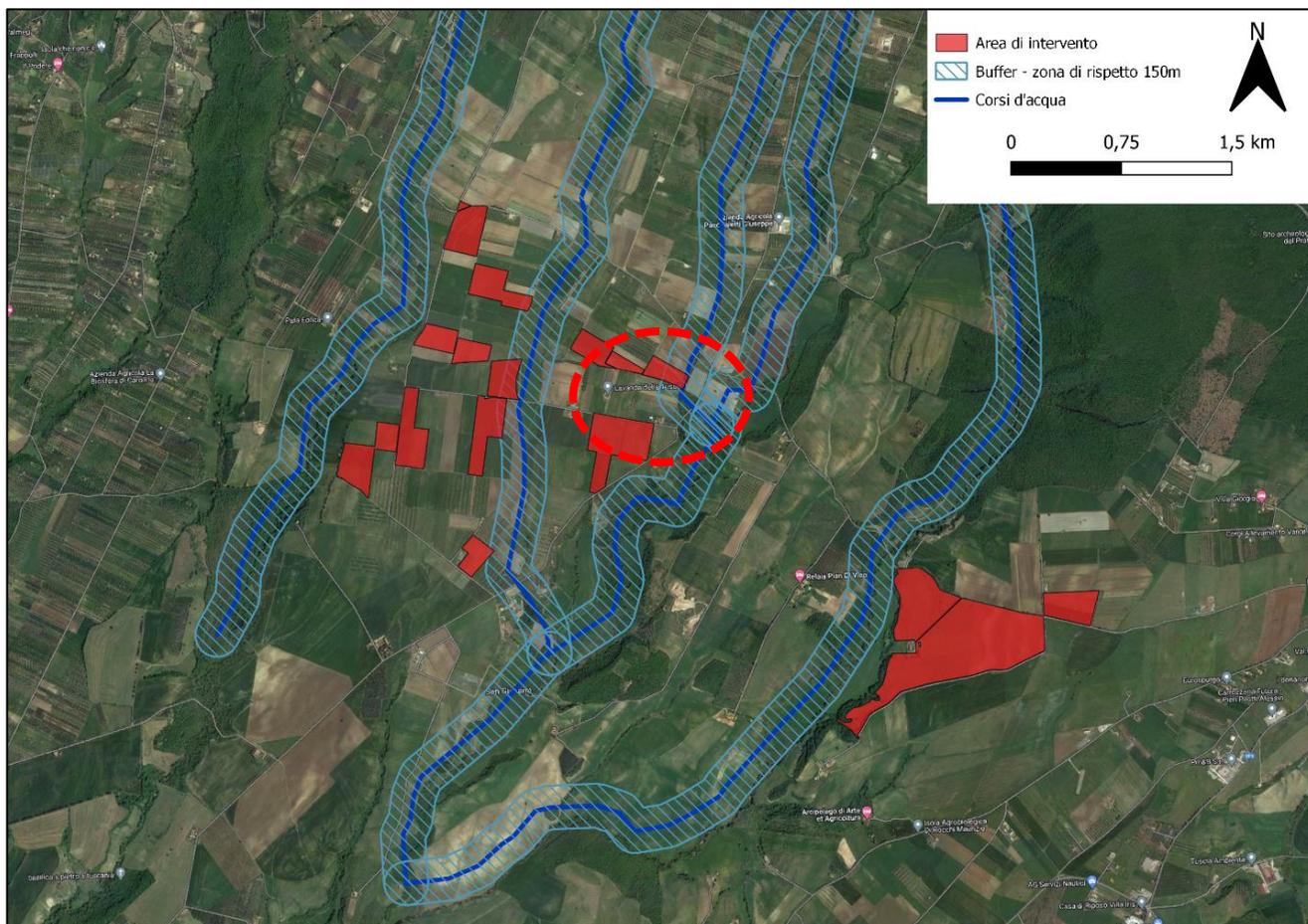


Figura 16 Fascia di rispetto acque pubbliche

## 7. VEGETAZIONE POTENZIALE

Secondo la carta fitoclimatica della Regione Lazio, il territorio cade nella regione 9 inquadrata a macroclima mediterraneo di transizione, che definisce una regione xeroterica/mesaxerica. caratterizzata da una vegetazione forestale prevalente composta di cerreti, querceti misti a roverella-. Potenzialità per moschi mesofili nelle forre e di macchia mediterranea nei dossi. Gli alberi guida del bosco sono rappresentati dalle seguenti specie: *Quercus cerris*, *Quercus pubescens*, *Quercus ilex*, *Ostrya carpinifolia*, *Castanea sativa*, *Acer campestre*, *Acer obtusatum*, *Sorbus domestica*, *Corylus avellana*, *Mespilus germanica*, *Prunus avium*, *Arbustus unedo*.  
Gli arbusti guida sono: *Cytisus scoparius*, *Cornus sanguinea*, *C. mas*, *Coronilla emerus*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Lonicera caprifolium*, *L. etrusca*, *Crataegus monogyna*, *Colutea arborescens*.

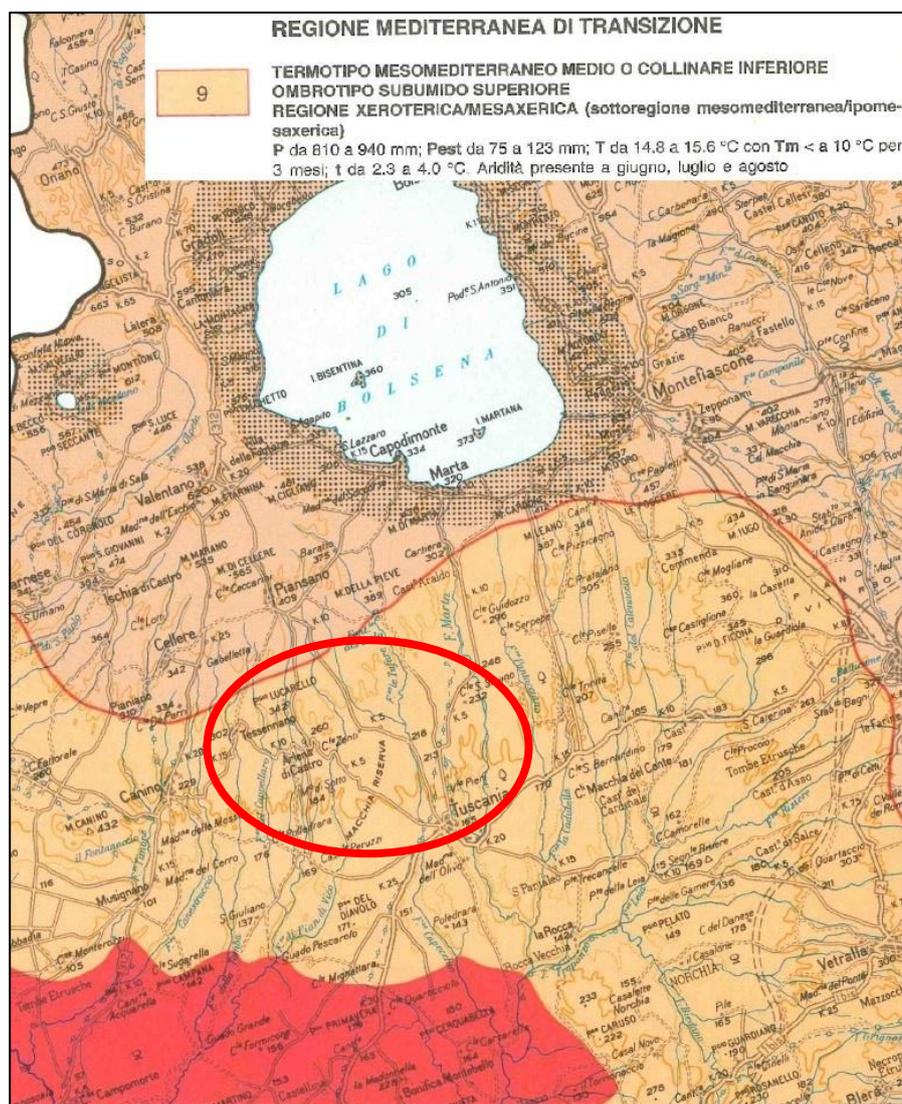


Figura 17 - Stralcio della Carta Fitoclimatica del Lazio (C. Biasi)

## 8. PROGETTO DEL VERDE

### 8.1- GENERALITÀ

La superficie complessiva dell'area d'intervento è di circa 1.440.000 m<sup>2</sup>, che si snodano ad est della Strada Regionale 312 Castrense e ad Ovest della Strada Provinciale 3 e 4, separate tra loro da strade interpoderali (strada Località San Giuliano e Str. Poggio della Ginestra).

La valutazione del territorio, sia sotto il profilo pedoclimatico che sotto quello vegetazionale, di cui sopra, ha portato alla definizione di soluzioni progettuali che tendono a favorire l'integrazione dell'opera con il paesaggio ed ecologia dell'area, e con la vocazione agricola dei luoghi.

La dimensione dei lotti e la loro particolare dislocazione hanno richiesto uno studio del territorio molto approfondito e un'attenta analisi percettiva.

In sintesi, i fattori considerati e le misure prese sono rivolti:

- **Alla mitigazione:** al fine di inserire armonicamente, nella misura del possibile, l'opera con i segni preesistenti. Pur con la necessaria modifica dei luoghi, inevitabile con l'inserimento di impianti areali vasti, che sono indispensabili per consentire la transizione energetica del paese, la vegetazione di progetto andrà a definire i contorni dei campi al fine di ridurre la visibilità dalle abitazioni circostanti e dalle infrastrutture viarie limitrofe.
- **alla riqualificazione paesaggistica:** per evidenziare le linee caratterizzanti il paesaggio assecondando le trame catastali e l'assetto viario;
- **alla salvaguarda delle attività rurali:** realizzando spazi destinati all'agricoltura sia all'interno del campo, con l'inserimento di oliveti super intensivi tra i pannelli e oliveti tradizionali all'esterno dei campi dove il terreno presenta pendenze elevate;
- **alla tutela degli ecosistemi e della biodiversità:** l'inserimento di ampie fasce di mitigazione migliora la qualità dei luoghi incrementando la variabilità vegetazionale e con essa la salvaguardia delle *keystone species* (quelle specie che hanno la capacità "ingegneristica" e costruttiva, sono capaci di modificare in modo significativo l'habitat rendendolo ospitale per molte altre specie). L'intervento persegue l'obiettivo di aumentare la biodiversità attraverso la realizzazione di complessità strutturale ed ecologica capace di autosostenersi nel tempo e continuare a vivere anche oltre la durata dell'impianto fotovoltaico.

- **protezione del suolo:** le piante proteggono da erosione e smottamenti. Con le loro radici stabilizzano il suolo, mentre con le parti aeree lo proteggono dall'azione battente delle precipitazioni e schermano la superficie dal vento. La protezione del suolo risulta così importante che la Commissione Europea già nel 2006 ha pubblicato la Comunicazione 231 dal titolo "Strategia tematica per la protezione del suolo".
- **di sequestro del carbonio:** nell'ottica della diminuzione del carbonio nell'aria, una gestione sostenibile dei terreni agricoli, con l'adozione di pratiche atte a salvaguardare biodiversità e le sue funzioni ecologiche, crea un minimo disturbo meccanico del suolo e una copertura vegetale varia e costante.

A tal proposito, un recente studio tedesco, *Solarparks – Gewinne für die Biodiversität* pubblicato dall'associazione federale dei mercati energetici innovativi (*Bundesverband Neue Energiewirtschaft*, in inglese *Association of Energy Market Innovators*), sostiene che nel complesso i parchi fotovoltaici sono una "vittoria" per la biodiversità.

Gli autori dello studio hanno raccolto molteplici dati provenienti da 75 installazioni FV in nove stati tedeschi, affermando che questi parchi solari "hanno sostanzialmente un effetto positivo sulla biodiversità", perché consentono non solo di proteggere il clima attraverso la generazione di energia elettrica rinnovabile, ma anche di migliorare la conservazione del territorio. Le installazioni solari a terra formano un ambiente favorevole e sufficientemente "protetto" per la colonizzazione di diverse specie, alcune anche rare che difficilmente riescono a sopravvivere sui terreni troppo sfruttati, o su quelli abbandonati e incolti.

## 8.2- FASCE DI MITIGAZIONE-CONNESSIONE ECOLOGICA

Il nostro progetto del verde mira alla creazione di sistemi agroforestali con microhabitat diversificati, tanto sul piano microambientale, che sul piano delle comunità vegetali, che supportano una particolare diversità specifica sia di erbivori che di predatori. In tal senso i sistemi agroforestali che andremo a realizzare, costituiscono dal punto di vista ecologico e paesaggistico dei veri e propri corridoi, intesi come ecosistemi (o meglio ecotopi) di forma lineare con caratteri propri ma che ben si inseriscono nel territorio e nel paesaggio. Le caratteristiche dei corridoi, in particolare dei corridoi vegetati, variano in funzione della struttura interna ed esterna, e sono influenzate da una serie di attributi:

- la larghezza (parametro della struttura orizzontale), che nei corridoi ingloba l'effetto gradiente

tra i due margini del sistema, le cui caratteristiche ambientali generalmente differiscono tra loro e confinano con abitata diversi;

- la porzione centrale, che può possedere peculiarità ecologiche proprie o contenere ecosistemi diversi (corsi d'acqua, strade, muretti, ecc.);
- la composizione e la struttura verticale
- diversità delle specie, intesa come numero di specie diverse
- utilizzo di specie arboree e arbustive, per creare più habitat.

Nella pianificazione ambientale il settore delle reti ecologiche è diventato parte integrante nelle strategie territoriali, soprattutto a scala locale, provinciale e regionale; in generale, in contesti geografici fortemente disturbati dall'azione umana.

La risposta più diretta alle esigenze di connettività e di ricucitura ecosistemica è quella aggregatasi, fin dall'inizio degli anni '90, attorno al concetto delle reti ecologiche, come tentativo di contrastare la frammentazione e di assicurare in tutto il territorio le condizioni della sostenibilità, ripristinando e tutelando le trame vitali delle connessioni ecosistemiche<sup>3</sup>: i corridoi consentiranno alle specie faunistiche di spostarsi tra le aree naturali e/o protette, permettendo così sia migrazioni che diffusioni sul territorio. I corridoi comprendono un'ampia varietà di sistemi antropici o seminaturali, potendo indicare tanto le siepi spinose adoperate per separare le greggi che le grandi fasce boscate ripariali. I sistemi agroforestali sono presenti nei paesaggi rurali europei già dall'epoca preromana, e si sono modificati in forma, struttura ed estensione al passo con le trasformazioni socioeconomiche del paesaggio, con le tecniche agronomiche e sulla base delle diverse condizioni pedo-ambientali. Le modificazioni nell'uso del paesaggio rurale in generale, e di questi sistemi in particolare, sono avvenute piuttosto lentamente sino a circa un secolo fa, con un tasso di cambiamento decisamente più rapido a seguito dell'avvento dell'agricoltura industriale e dell'avvento dei paesaggi di tipo agro industriale ad energia solare e combustibile.

In figura 19 sono rappresentate le principali reti ecologiche individuate nel territorio dell'area di intervento, che fungono da connessione con le principali aree protette: "Selva del Lamone", "Lago di Vulci-Torre Crognola" e la Riserva Naturale Regionale di Tuscania. Apprendere quali siano le aree

---

<sup>3</sup> - Rete Rurale Nazionale 2014-2020. Linee guida. Boschi di neoformazione in Italia: approfondimenti conoscitivi e orientamenti gestionali

da mettere in connessione è importante per conoscerle, studiarle, e quindi mettere in atto una progettualità che possa favorire al meglio la cucitura tra tali aree.

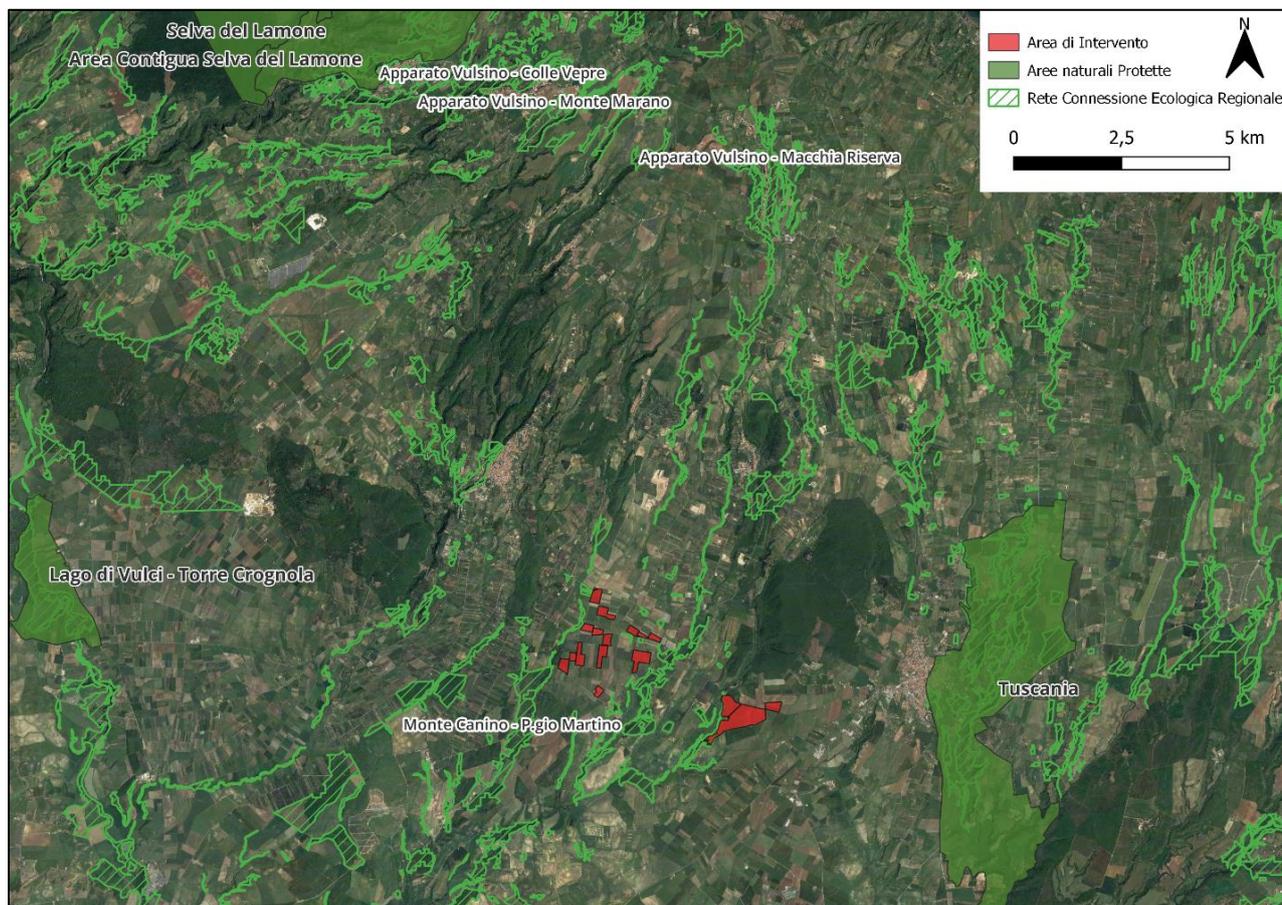


Figura 18 Connessioni reti ecologiche e aree protette

Al fine di assicurare la continuità ecologica, il nostro progetto ambisce a costruire un sistema strutturato attraverso:

- la conservazione e integrazione degli aspetti di naturalità residui,
- la loro messa a sistema lungo dei corridoi ecologici di connessione.

Nel dettaglio, la sistemazione ambientale si è basata su un'indagine vegetazionale e climatica del luogo, finalizzata alla realizzazione di fasce perimetrali di larghezza variabile lungo la viabilità principale e quella interpodereale e alla costruzione di macchie vegetali lineari interne al campo.

La vegetazione autoctona introdotta è distribuita in maniera tale da creare un sistema diffuso con struttura variabile in cui sono riprodotti gli ambienti della macchia alta e della boscaglia, a bassa manutenzione nei primi anni di impianto e a bassissima manutenzione a maturità, ottenuto

attraverso l'inserimento di piante autoctone, appartenenti alla vegetazione potenziale dell'area fitoclimatica.

Si prevede pertanto una copertura del terreno perimetrale, costituita da un mantello arbustivo ed arboreo, tale da riprodurre una condizione naturale ed evoluta della macchia-bosco mediterranea. Lo scopo di questa fascia vegetale che nel suo complesso copre una superficie di circa **269.000 m<sup>2</sup>**, che, oltre a mitigare l'impatto del campo fotovoltaico, è quello di connettere le aree naturali presenti nei dintorni, sviluppando rapporti dinamici tra le aree boschive preesistenti e le neoformazioni forestali.

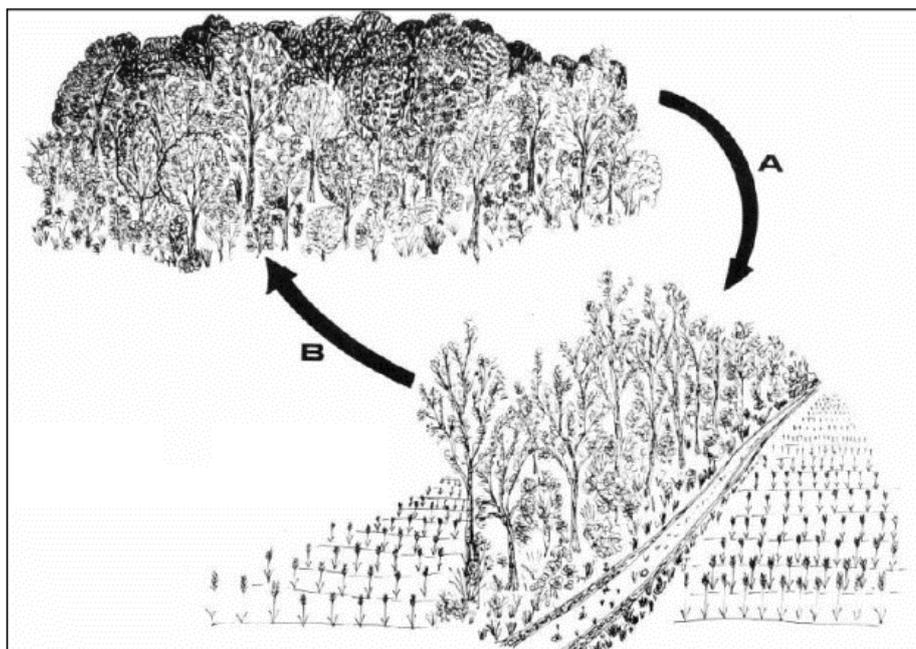


Figura 19 - Schema illustrativo della dinamicità tra foresta e siepi.  
(Lorenzoni, 1998, modificato)

Al fine di ottimizzare il raggiungimento dell'obiettivo è prevista l'esclusiva utilizzazione di specie vegetali autoctone che concorrono al mantenimento degli equilibri dell'ecosistema, oltre ad offrire maggiori garanzie di attecchimento e mantenimento della copertura vegetale.

La necessità di minima interferenza dell'elemento vegetale con il campo fotovoltaico ha portato alla scelta di specie sempreverdi e decidue a chioma espansa. Il portamento, le dimensioni e l'habitus vegetativo delle diverse specie arboree e arbustive saranno tali da garantire un effetto coprente continuo nel tempo e nello spazio, fornendo quindi occasioni di riparo per la fauna. I cromatismi dei fiori e del fogliame doneranno un piacevole effetto scenografico. La presenza di bacche, oltre ad

offrire delle macchie di colore molto decorative in autunno, fornirà al contempo una fonte supplementare di approvvigionamento per la fauna del luogo.

La collocazione delle piante è stata guidata innanzitutto dal rispetto delle distanze dai fabbricati e dalle strade pubbliche come da Codice Civile e da D.Lgs. 285/1992 (“Codice della Strada”), oltre che dalle reti elettriche come DPCM 8 luglio 2003 o da altre reti.

In secondo luogo, è stata determinata dalla velocità di accrescimento delle piante e dal loro ombreggiamento sui pannelli. La velocità di accrescimento di una pianta dipende da molti fattori spesso imponderabili quali variazione delle situazioni climatiche, delle condizioni del suolo, l’adeguatezza della manutenzione e la competizione tra specie. Perciò la scelta delle piante, per quanto fatta in linea con la vegetazione potenziale e reale del luogo, si è indirizzata verso quelle specie che sulla base di dati bibliografici, garantiscono un lento accrescimento e la loro disposizione è stata fatta in modo da far sì che nell’arco di vita del campo fotovoltaico non superino i 10 metri nella porzione più prossima al campo.

## 8.2-1. ALBERI

In particolare, la vegetazione arborea sarà costituita da alberi appartenenti alla vegetazione potenziale e reale dell’area, sia a carattere forestale che fruttifera, quali: *Acer campestre*, *Ostrya carpinifolia*, *Quercus ilex*.

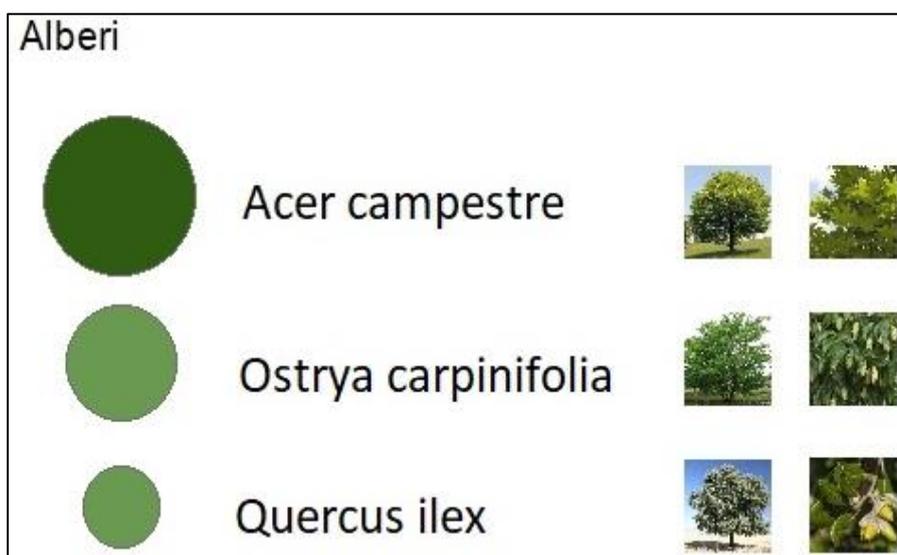


Figura 181 Abaco specie arboree

- ***Acer campestre*** (acero campestre) è un albero caducifoglio di modeste dimensioni, appartenente alla famiglia delle *Aceraceae*. Può raggiungere i 18-20 metri, il fusto non molto alto, con tronco spesso contorto e ramificato, con chioma rotondeggiante lassa. La corteccia è bruna e fessurata in placche rettangolari; i rami sono sottili e ricoperti di una peluria a differenza di quando accade negli altri aceri italiani. Le foglie sono semplici, a margine intero e ondulato, di colore verde scuro, sono ottime e nutrienti per gli animali, i fiori piccoli e verdi, riuniti in infiorescenze; le infiorescenze possono essere formate sia da fiori unisessuali che ermafroditi. I frutti sono degli acheni o più precisamente delle disamare alate. Pianta mellifera molto visitata dalle api per il polline e il nettare, ma il miele monoflorale è raro.
- ***Ostrya carpinifolia*** (carpino nero) è anch'esso un albero a foglia caduca, ma appartenente alla famiglia delle *Betulaceae*, con altezze che raggiungono i 15 o 20 m. Tende a emettere molti rami laterali e ad avere una chioma espansa. È una specie frugale, eliofila e termofila, predilige stazioni ben esposte, terreni più o meno profondi, calcarei, mediamente fertili; si adatta anche a substrati argillosi purché non asfittici. Le foglie sono di tipo semplice, alterne, distiche, caduche, ovato, ovato-oblunghe con picciolo di 6-12 mm.; apice appuntito, base arrotondata e margine doppiamente dentato, con 10-15 paia di nervature laterali, parallele, pelose; pagina superiore con peli radi. Fiori unisessuali. Le infiorescenze maschili sono costituite da amenti lunghi 4-8 cm di colore verde-giallo, penduli e riuniti in gruppi di 2-5; possiedono 6-14 stami con antere pelose all'apice; quelle femminili sono piuttosto piccole, terminali, più o meno erette, con brattee imbricate. Il frutto è un achenio, liscio e lucido, leggermente compresso, grigiastro, protetto da brattee erbacee espanse e biancastre, saldate ai margini.
- ***Quercus ilex*** (leccio) è una quercia, quindi appartenente alla famiglia delle *Fagaceae*, ed è una specie sempreverde che ha generalmente portamento arboreo, è molto longeva raggiungendo spesso i 1000 anni di età. Alta fino a 25 m con diametri del tronco che possono superare il metro, ha chioma globosa e molto densa di colore nell'insieme verde cupo, formata da grosse branche che si dipartono presto dal tronco. Le foglie sono persistenti e durano mediamente 2-3 anni, sono coriacee con un breve picciolo tomentoso, con stipole brune di breve durata; sono verde scuro e lucide nella pagina superiore ma grigio feltrose per una forte pubescenza nella pagina inferiore. La pianta è dotata di una spiccata eterofillia e di conseguenza la lamina fogliare può avere sulla stessa pianta, diverse dimensioni e forme. Le ghiande maturano nell'anno in autunno inoltrato, sono portate in gruppi di 2-5 su peduncoli di 10-15 mm, di dimensioni molto

variabili di colore. Il leccio si adatta a tanti tipi di substrato, evitando solo i terreni argilloso-compatti e quelli con ristagno idrico. Fuori dal suo areale elettivo si comporta come specie calcicola termica, ma anche se frugale non ama terreni poco evoluti o troppo degradati

## 8.2-2. ARBUSTI

Per quanto riguarda la vegetazione arbustiva di progetto, si prevede che a maturità saranno alti circa 2-3 metri, e che formeranno, insieme agli alberi e alle specie erbacee spontanee, delle macchie riproducenti nell'insieme la distribuzione random dei sistemi naturali.

Le specie scelte sono sia sempreverdi che caducifoglie, alcune delle quali utili anche ad arricchire il bouquet di aromi dell'olio prodotto dall'oliveto interno ai campi fotovoltaici: *Arbutus unedo*, *Rhamnus alaternus*, *Prunus spinosa*, *Lonicera etrusca*, *Paliurus spina-christi*, *Coronilla emerus*, *Cytisus sessilifolius*, *Viburnum lantana*.

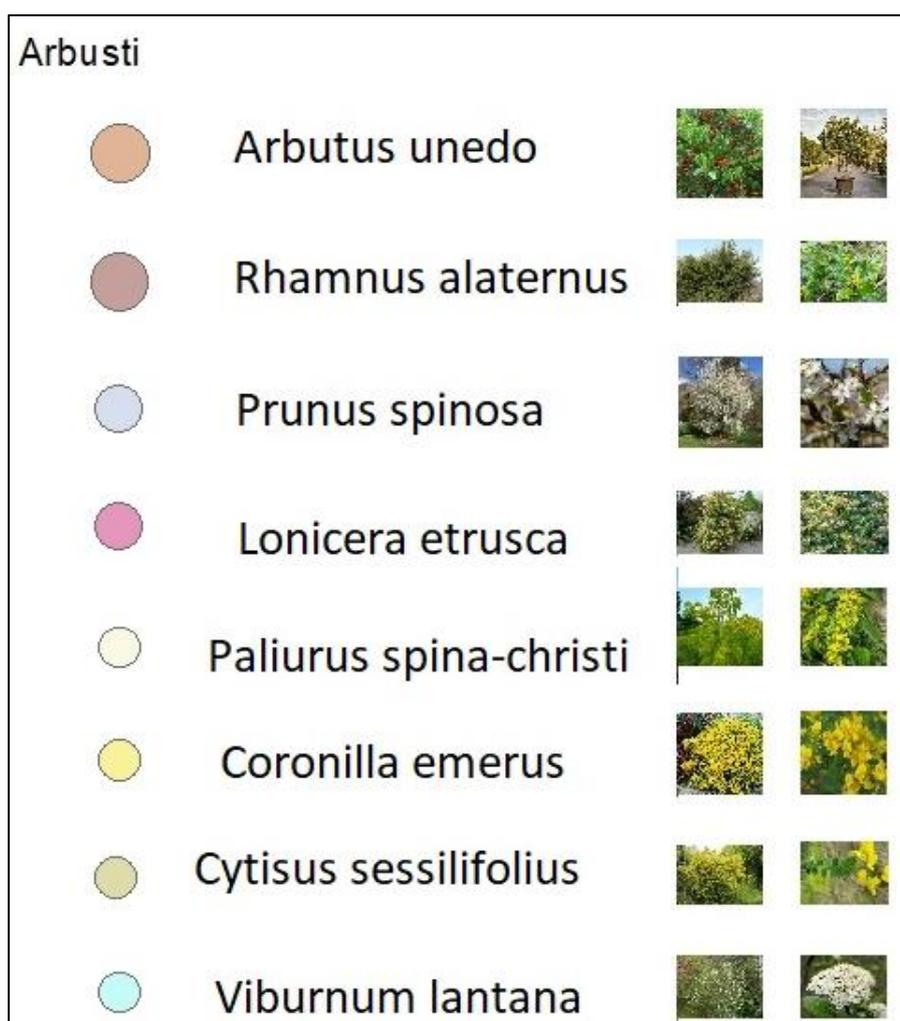


Figura 19 Abaco vegetazione arbustiva

- ***Arbutus unedo***, (corbezzolo) è un albero da frutto appartenente alla famiglia delle *Ericaceae* e al genere *Arbutus*; è un arbusto molto rustico, resistente alla siccità, al freddo ed ai parassiti. Uno stesso arbusto ospita contemporaneamente fiori e frutti maturi, per il particolare ciclo di maturazione; questo insieme al fatto di essere un sempreverde lo rende particolarmente ornamentale (visti i tre colori del corbezzolo: verde per le foglie, bianco per i fiori e rosso per i frutti; colori presenti sulla bandiera italiana, il corbezzolo è un simbolo patrio italiano). Il corbezzolo è longevo e può diventare plurisecolare, con crescita rapida, è una specie mediterranea che meglio si adatta agli incendi, in quanto reagisce vigorosamente al passaggio del fuoco emettendo nuovi polloni. Si presenta come un cespuglio o un piccolo albero, che può raggiungere i 10 metri, è una pianta latifolia e sempreverde, inoltre è molto ramificato con rami giovani di colore rossastro. Le foglie hanno le caratteristiche delle piante sclerofille. I fiori sono riuniti in pannocchie pendule che ne contengono tra 15 e 20; i fiori sono ricchi di nettare gradito dalle api. Se il clima lo permette, la fioritura di corbezzolo dura fino a novembre. Il miele di corbezzolo risulta pregiato per il suo sapore particolare, amarognolo e aromatico; è un prodotto prezioso, perché la sua produzione dipende dalle temperature miti autunnali. I frutti maturano in modo scalare nell'ottobre-novembre dell'anno successivo la fioritura; sono eduli, dolci e molto apprezzati.
- ***Rhamnus alaternus*** è una pianta con portamento cespuglioso o arbustivo sempreverde, alta da 1 a 5 metri, con fusti ramosi; rami flessibili, a disposizione sparsa sul fusto; chioma compatta e tondeggiante. Le foglie sono coriacee, lanceolate o ovate, alterne, a volte quasi opposte, lunghe 2-5 cm, con margine biancastro cartilagineo seghettato o intero, con nervatura centrale pronunciata e 4-6 paia di nervature secondarie; pagina superiore lucida verde scura, quella inferiore più chiara. I fiori sono raccolti in un corto racemo ascellare di qualche cm di lunghezza. I frutti sono drupe di forma obovoide, prima rossastre e poi nere, di 3-7 mm di diametro che giungono a maturazione tra luglio e agosto. È un arbusto diffuso nella macchia sempreverde termofila, nelle garighe e nelle leccete, sui pendii collinari calcarei, nelle fenditure della roccia, in aree disturbate ed ai margini del bosco, nel greto dei ruscelli costieri, nel sottobosco rado delle regioni a clima mediterraneo del livello del mare fino ai 700 m di altitudine.
- ***Prunus spinosa*** (prugnolo selvatico) è un arbusto spontaneo appartenente alla famiglia delle *Rosaceae* e al genere *Prunus*, viene chiamato anche prugno spinoso, strozzapreti o

semplicemente prugnolo. È un arbusto o un piccolo albero folto, è caducifoglie e latifoglie alto tra i 2,5 e i 5 metri. La corteccia è scura, talvolta i rami sono contorti, le foglie sono ovate verde scuro; i fiori numerosissimi e bianchissimi, compaiono in marzo o all'inizio d'aprile e ricoprono completamente le branche. Produce frutti tondi di colore blu-viola, la cui maturazione si completa a settembre-ottobre, molto ricercati dalla fauna selvatica come fonte di nutrimento. Un tempo in Italia veniva utilizzato come essenza costituente delle siepi interpoderali, in ragione delle spine e del fitto intreccio di rami; la siepe di prugnolo selvatico costituiva, infatti, una barriera pressoché impenetrabile.

- ***Lonicera etrusca*** è una specie di piante spermatofite dicotiledoni appartenenti alla famiglia delle Caprifoliaceae, originario dell'America ed Estremo Oriente. È una fanerofita cespugliosa, alta 50-120 cm, con fusti legnosi, ramosissimi e fistolosi, eretti, talora un po' volubili in alto; rami giovani generalmente pubescenti. Popola i boschi e le boscaglie meso-termofili mediterranei (querceti, leccete), siepi, di preferenza su substrato calcareo, da 0 a 1100 m s.l.m., è una specie eliofila e mesoxerofila.
- ***Paliurus spina-christi*** (marrucca) è un arbusto perenne molto ramificato, appartenente alla famiglia delle Rhamnaceae. È una specie appartenente alle latifoglie e caducifoglie. eliofila, ha un habitus molto ramificato alto da 3 a 6 metri e con rami spinosi; ha ramoscelli flessibili con spine lunghe 5–8 mm, foglie ovali lunghe 2–4 cm con picciolo corto. I fiori sono ermafroditi; la fioritura va da giugno a luglio con un'infiorescenza ad ombrello di piccoli fiori gialli. La maturazione dei frutti avviene tra ottobre e dicembre; il frutto è una drupa legnosa a forma di dischetto flangiato di 2-3,5 cm di diametro. La marruca ha una crescita molto lenta, ma è longevo ed esistono esemplari plurisecolari. Talvolta rifiorisce in autunno. Le foglie sono lanceolate e di un colore verde brillante. In Italia ha habitat in zone collinari, si trova dappertutto tranne nelle isole. Una volta era più diffusa perché usata nelle siepi, che poi spesso sono state estirpate; in altre zone è stata soppiantata da piante aliene o alloctone invasive.
- ***Coronilla emerus***, è una specie arbustiva spermatofita dicotiledone, appartenente alla famiglia delle Fabaceae, dall'aspetto di un piccolo arbusto perenne a fusto lignificato, le foglie sono sempre imparipennate. L'infiorescenza è formata da fiori papilionacei disposti a corona. Il frutto è un lungo legume arcuato suddiviso in diverse logge monosperme con una tipica strozzatura

tra loggia e loggia e un rostro nella parte apicale del frutto. I semi risultano oblungi, questo frutto risulta deiscente attraverso due linee di sutura

- ***Cytisus sessilifolius*** è un arbusto spermatofita dicotiledone appartenente alla famiglia delle Fabaceae. È denominata “sessilifolius” perché le foglie di questa specie sono sessili, ovvero, sono impiantate direttamente sul fusto, essendo sprovviste di picciolo, inoltre sono glabre, suddivise in tre foglioline. Fusto eretto striato a corteccia bruno scura; rami giovani glabri; foglie glabre di forma molto variabile; racemi terminali allungati senza foglie, corolla gialla. Vegeta da zero a 800 m., fiorisce tra maggio e giugno
- ***Viburnum lantana*** è una pianta tipica dell'area sud-est dell'Europa, ha un portamento arbustivo e una chioma espansa e morbida. Predilige i terreni drenati e freschi. Alto fino i 3 e i 4 metri, il viburno ha una chioma ramificata dalla base che può raggiungere i 2,5 -3 metri. I suoi fiori sono di colore bianco, rosa quando sono ancora in bocciolo, e molto profumati. Sbocciano nel periodo invernale. Si presentano come piccoli merletti bianco avorio e sono molto profumati.

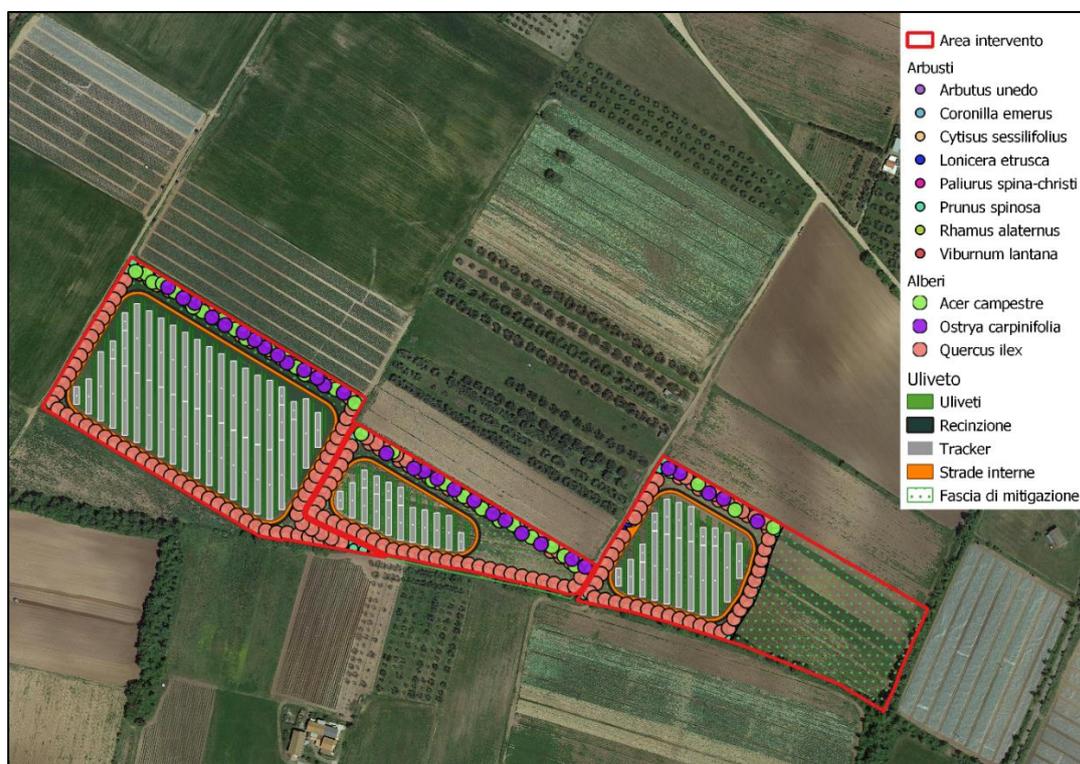


Figura 23 - Particolare della mitigazione, 1



Figura 24 - Particolare della mitigazione, 2

## 9. PROGETTO AGRONOMOICO PRODUTTIVO

### 9.1.1 OLIVETO SUPERINTENSIVO

All'interno del campo verrà realizzato un oliveto ad alto rendimento che sarà dettagliatamente descritto nel relativo elaborato tecnico, parte integrante della documentazione progettuale.

Per ottenere un elevato rendimento per ettaro gli uliveti superintensivi sono ottimali per l'associazione con la produzione elettrica, infatti:

- massimizzano la produzione agricola a parità di superficie utilizzabile;
- hanno un andamento Nord-Sud analogo a quello dell'impianto ad inseguimento;
- per altezza e larghezza sono compatibili con le distanze che possono essere lasciate tra i filari fotovoltaici senza penalizzare eccessivamente la produzione elettrica (che, in termini degli obiettivi del paese è quella prioritaria) né quella olivicola;

- la lavorazione interamente meccanizzata minimizza le interazioni tra uomini e impianto elettrico in esercizio;
- si prestano a sistemi di irrigazione a goccia e monitoraggio avanzato che sono idonei a favorire il pieno controllo delle operazioni di manutenzione e gestione.

La distanza tra i tracker è stata calibrata per consentire un doppio filare di olivi, in modo da garantire una produzione elevata per ettaro. La distanza interna tra le due siepi è stata fissata a 3 metri, mentre la larghezza di ciascuna a 1,3 metri. Il sesto di impianto è dunque 3 x 1,33 x 2,5.

### 9.1.2 OLIVO NELLA STORIA

L'olivo è la pianta centrale nella storia delle civiltà che si affacciano sul Mediterraneo. Columella, scrittore romano di agricoltura, nel suo «De Rustica» sosteneva che “Olea prima omnium arborum est” (I sec. D.c.), cioè, “L'Ulivo è il primo tra tutti gli alberi”.

Sacro ad Atena (Minerva nel mondo romano), perché dono della dea agli uomini, ma anche raccolto ai confini del mondo da Ercole nel luogo che diventerà il bosco consacrato a Zeus, addirittura proveniente dal Paradiso Terrestre secondo una leggenda che lo vorrebbe nato sulla tomba di Adamo, seppellito sul monte Tabor, l'ulivo affonda le proprie radici nella storia stessa dell'umanità e il suo significato si intreccia con i racconti popolari, la mitologia, la poesia e la religione.

È una delle piante arboree da frutto più diffuse al mondo e di origine più antica. Proviene, secondo un'ipotesi accreditata, dall'area geografica compresa tra l'Asia Minore e l'Asia Centrale, dov'era presente più di seimila anni fa.

#### **Preistoria**

Ci sono tracce di olivicoltura sin dalla Preistoria. Nei pressi di Bologna sono state ritrovate foglie fossili di oleastro (un tipo di pianta di ulivo selvatico) risalenti al Terziario, mentre sulla Riviera Francese, nei pressi di Mentone, noccioli di oliva risalenti al Paleolitico. In Spagna e in Puglia, alcuni reperti risalgono al Neolitico. Sul Lago di Garda ritrovamenti dell'Età del Bronzo testimoniano che l'ulivo era già presente nell'alimentazione umana.

#### **Da Creta al Mediterraneo**

Testimonianze certe di antichissima coltivazione dell'ulivo nel bacino del Mediterraneo si trovano a Creta, risalenti all'età minoica. Nel 2000 a.C. è già presente in Egitto, mille anni dopo compare in Palestina. Tra l'IX e l'VIII secolo a.C. dai Fenici viene introdotto in tutta la Grecia, a Cartagine e in

Cirenaica e, successivamente, gli stessi Fenici lo diffondono in Sicilia. Un secolo dopo raggiunge il Lazio, da dove progressivamente, grazie agli Etruschi, si espande nel centro e in alcune aree dell'Italia settentrionale.

La civiltà cretese deve la sua ricchezza proprio al commercio dell'olio. Nel palazzo di Cnosso sono state ritrovate gigantesche anfore ed enormi depositi per l'olio.

È stato ritrovato anche un libro mastro dell'amministrazione del palazzo, che dà conto dei luoghi di produzione e di destinazione dell'olio prodotto, delle forme di pagamento e della qualità meno pregiata di olio, ricavata dalla sansa che veniva cotta nell'acqua bollente. I libri poi distinguono l'olio destinato all'uso alimentare da quello



usato per scopi medici a quello infine destinato ai luoghi di culto.

Sempre a Cnosso, è stata rinvenuta la più antica rappresentazione iconografica che riguarda l'ulivo, raffigurato in un affresco risalente al 1400 a.C. Le navi di Creta erano per la maggior parte dirette in Egitto, dove l'olio veniva usato durante l'imbalsamazione dei defunti: nessuno poteva avvicinarsi agli dèi dell'oltretomba se non aveva il corpo unto di olio d'oliva.

A spiegare l'importanza dell'olio di oliva nell'antichità è anche il fatto che la luce nell'antichità dipendeva dall'olio che bruciava nelle lampade (il così detto olio lampante).

### **Dalla Grecia a Roma**

In Grecia l'olio non era meno importante. L'ulivo era ritenuto pianta sacra dedicata alla dea Minerva; Omero ci racconta come Ulisse avesse costruito il talamo nuziale con il legno dell'ulivo, mentre uomini e cavalli delle saghe omeriche traevano forza dall'effetto balsamico dell'olio. Ancora, sull'acropoli vi era un ulivo centenario venerato dagli ateniesi, poiché si credeva che la stessa Minerva lo avesse piantato: i suoi rami erano utilizzati per intrecciare ghirlande per gli eroi e l'olio estratto dalle drupe degli ulivi che ricoprivano le pendici del Partenone veniva offerto in premio ai vincitori dei giochi Panatenei.

Tra il VI e il IV secolo la diffusione intensiva dell'olivicoltura copre l'area centrale della penisola italiana grazie alle navi dei fenici, l'ulivo è diffuso anche sulle monete dell'epoca.

La massima diffusione dell'olivicoltura nel bacino del Mediterraneo si deve ai romani. Non appena si stabilivano le legioni, venivano piantati ulivi, viti e grano. I romani si ungevano il corpo con l'olio per renderlo più vigoroso, mentre durante l'inverno era utilizzato dai soldati per proteggere la pelle dal freddo.

Verso il 100 a.C. il commercio e la produzione di olio erano così diffusi che cominciarono a sorgere le prime corporazioni di oleari, sia in Grecia che a Roma. Plinio, che visse verso la metà del I sec. d.C., sosteneva che in Italia si commercializzasse il miglior olio al minor prezzo. Erano già avanzati gli studi sull'olivicoltura circa la natura del terreno, l'esposizione, il clima, la propagazione per talea o per innesto, la distanza da interporre tra albero e albero; c'era già una classificazione delle olive, c'erano già dei criteri prediletti per la frangitura delle drupe e per la conservazione ottimale dell'olio; addirittura si stabiliva che l'olio di oliva prodotto dalla frangitura di olive non ancora mature fosse migliore; si faceva infine già distinzione tra gli oli sapidi della Sabina e quelli leggeri della Liguria.

### **Dal Medioevo al Rinascimento**

È proprio la caduta dell'Impero Romano a determinare in Italia una crisi nell'olivicoltura, che subisce il colpo definitivo con le invasioni barbariche. L'olio di oliva torna a essere una merce rara e pregiata, il cui consumo è riservato principalmente a un uso liturgico. Dal tardo Impero la storia del Mediterraneo volge verso un periodo di guerre tanto che intorno all'anno Mille l'olio diventa un bene rarissimo.

Se l'ulivo riesce a sopravvivere al Medioevo e ad arrivare fino a noi, lo si deve all'opera degli ordini religiosi Benedettini e Cistercensi. Sono proprio le comunità monastiche che danno impulso all'agricoltura a partire dall'anno Mille, bonificano i terreni dalle acque e mettono a dimora nuove piante di vite e ulivo. A partire dal XII secolo, la pianta assume dignità e importanza di "coltura da reddito".

Ulivo e vite sono protagonisti nel Rinascimento. Il governo mediceo di Firenze sarà il primo in Italia a intuire l'importanza dell'olivicoltura. I Medici danno grande impulso a questa coltivazione, concedendo gratuitamente vaste estensioni di terreno collinare a patto che vi vengano piantati anche degli ulivi.

### **L'olio durante l'Illuminismo**

Il secolo XVIII è il secolo d'oro dell'olivicoltura nazionale: studi, trattati, produzioni incentivate e l'Italia è produttrice dei migliori oli. Nel 1830 papa Pio VII garantisce un premio in denaro per ogni ulivo piantato e curato sino all'età di diciotto mesi. L'olivicoltura comincia ad essere conosciuta

anche all'estero. Russia, Inghilterra e Francia sono i maggiori importatori di olio italiano. La popolazione cresce, l'olio è presente in casa sia sulla tavola che per i vari usi quotidiani. Nell'industria l'olio viene richiesto soprattutto nei settori del tessile, della lana e del sapone. La coltura dell'ulivo diventa un ottimo investimento, e ne viene incentivata la produzione.

Vengono bonificate intere aree del Meridione, per essere coltivate a ulivi a perdita d'occhio.

### **L'olio dall'Ottocento ai giorni nostri**

Nel XIX secolo la coltivazione dell'ulivo si estende sempre di più: l'olio viene usato per le lampade, nell'industria sempre più fiorente e sulle tavole di una popolazione in crescita.

Gli alberi d'ulivo vengono ritenuti sempre di più un solido investimento e l'olivicoltura incoraggiata. Dalla seconda metà del secolo, in seguito a un'epidemia che colpisce le piante, e a condizioni climatiche avverse in alcune zone dell'Italia meridionale gli ulivi vengono abbattuti e usati come legna.

La produzione cala e per diversi anni resta stazionaria.

Dagli anni Trenta in avanti, grazie a leggi che promuovono l'olivicoltura in tutta Italia, la produzione di olio ricomincia a crescere, fino a dopo la Seconda Guerra Mondiale, quando la cucina tradizionale italiana viene ritenuta troppo povera rispetto a quella d'oltreoceano, e il burro ritenuto più nobile dell'olio. La produzione di margarina aumenta e invade le tavole degli italiani. L'uso dell'olio d'oliva cala considerevolmente, perché non di moda.

Finché verso gli anni '80, con la riscoperta di cibi più naturali e genuini, l'olio extravergine di oliva diventa di nuovo protagonista sulle tavole degli italiani, e la dieta mediterranea che si diffonde anche all'estero riporta l'olio evo al suo giusto splendore.

Nel Mediterraneo l'ulivo ha finito per costituire una dominante del territorio, oltre che, unitamente al frumento e alla vite, un simbolo della cultura, del costume e dell'economia: vi si produce, infatti, il 95% del raccolto mondiale, prime fra tutte la Spagna e l'Italia, ma anche Grecia, Turchia e Tunisia. Verso la metà del Novecento l'ulivo è giunto anche nelle Americhe, in Africa meridionale e in Estremo Oriente.

### **Olivicoltura italiana tra tradizione e modernità**

L'olivicoltura italiana rappresenta una parte importante e tipica dello scenario agricolo mediterraneo; d'altronde per le particolari condizioni strutturali del nostro territorio, la nostra olivicoltura è condizionata da un forte frazionamento e da giaciture molto difficili soprattutto nel

centro Italia dove istituzioni come la mezzadria hanno fortemente limitato l'impiego e quindi lo sviluppo della meccanizzazione. Pur vantando una tradizione millenaria e rappresentando una delle attività più interessanti nel panorama agricolo nazionale, l'olivicoltura ha una superficie media aziendale molto bassa. Molteplici sono le funzioni a cui adempie: fra queste, quella paesaggistica, icona fondamentale del nostro territorio in tutto il mondo, e quella di tutela ambientale e di presidio nelle zone marginali. Ciò che in molti casi sostiene ancora il mantenimento dell'oliveto è la passione che caratterizza i coltivatori italiani.

L'olivicoltura, infatti, mantiene ancora il forte legame fra piccola struttura aziendale e la tradizione rurale (spesso derivante dalla mezzadria); ciò è particolarmente evidente nella raccolta e nella frangitura delle olive, che rappresenta un momento di aggregazione per le famiglie e che è rimasto l'unico ed ultimo dei quattro eventi sociali che caratterizzano annualmente la società contadina: la fienagione, la mietitura e la battitura, la vendemmia, la raccolta e la frangitura delle olive.

Oggi l'olivicoltura italiana guarda "al futuro" attraverso a nuovi metodi di gestione: si sta passando infatti, da un sistema a poche piante per ettaro a sesti d'impianto che virano verso un sistema di oliveto di tipo intensivo con un numero di piante ad ettaro che varia tra 400 a 600 piante ad ettaro.

### **L'olivicoltura nel viterbese**

La zona denominata "Tuscia" fa risalire la sua coltura olearia ai Greci che importarono la coltivazione dell'olivo nell'areale e poi gli Etruschi si preoccuparono di diffondere la conoscenza dell'olio e delle tecniche di coltivazione. Al giorno d'oggi il viterbese è in terza posizione (segue Roma e Frosinone) per la produzione; il territorio viterbese però si fregia di avere due olii DOP sul suo territorio: l'olio di oliva extravergine Tuscia DOP e l'olivo extravergine Canino DOP.

Questi DOP seguono dei rigidi disciplinari per mantenere le loro certificazioni e le loro caratteristiche inalterate.

## **9.2 PRATO**

Tutta la superficie sarà inerbita con un prato polifita fiorito permanente, idoneo ad ospitare arnie per l'apicoltura, con conseguenti vantaggi per l'ambiente:

- Il suolo ricoperto da una vegetazione avrà un'evapotraspirazione (ET) inferiore ad un suolo nudo;
- I prati trattengono le particelle terrose e modificheranno i flussi idrici superficiali esercitando una protezione del suolo dall'erosione;

- Ci sarà la stabilizzazione delle polveri perché i prati impediranno il sollevamento delle particelle di suolo sotto l'azione del vento;
- I prati contribuiscono al miglioramento della fertilità del terreno, soprattutto attraverso l'incremento della sostanza organica proveniente dal turnover delle radici e degli altri tessuti della pianta;
- L'area votata ai prati creerà un gigantesco corridoio ecologico che consentirà agli animali presenti nelle aree circostanti di effettuare un passaggio tra habitat diversi;
- La presenza di prati fioriti fornirà nutrienti per numerose specie, dai microrganismi presenti nel suolo, agli insetti, ai piccoli erbivori ed insettivori. D'altronde l'aumento di queste specie aumenterà la disponibilità di nutrimento dei carnivori;
- La presenza di arbusti e alberi favorirà il riposo delle specie migratorie, che nei prati potranno trovare sostentamento;
- La presenza dei prati consentirà un maggior cattura del carbonio atmosferico, che verrà trasformato in carbonio organico da immagazzinare nel terreno;
- Terreni che avrebbero potuto assumere forme vegetazionali infestanti verranno, invece utilizzati per uno scopo ambientale e di agricoltura votata all'apicoltura;
- Forniranno materiale per la costruzione di tane a numerose specie.



Per seminare i prati si ricorrerà a semi di piante mellifere in miscuglio dove vi è la presenza di almeno 20 specie in percentuali diverse **ad esempio:**

Miscuglio 1: *Achillea millefolium*, *Anthoxantum odoratum*, *Anthyllis vulneraria*, *Betonica officinalis*, *Brachypodium rupestre*, *Briza media*, *Papaver rhoeas*, *Bromopsis erecta*, *Bupthalmum salicifolium*, *Campanula glomerata*, *Centaurea jacea*, *Centaureum erythraea*, *Daucus carota*, *Filipendula vulgaris*,

*Galium verum, Holcus lanatus, Hypericum perforatum, Hypochaeris radicata, Leucanthemum vulgare, Sanguisorba minor, Scabiosa triandra, Securigera varia, Silene flos-cuculi, Thymus pulegioides, Trifolium rubens.*

Miscuglio 2: *Trifolium alexandrinum, Borago officinalis, Fagopyrum esculentum, Pisum sativum, Lupinus, Raphanus sativus, Trifolium resupinatum, Phacelia tanacetifolia, Ornithopus sativus, Vicia sativa, Helianthus annuus.*

### 9.3 APICOLTURA

Circa l'84% delle specie vegetali e il 78% delle specie di fiori selvatici nell'Unione Europea dipendono dall'impollinazione e quindi, anche e soprattutto dalle api. Attualmente, l'altissimo grado di specializzazione, raggiunto in secoli di adattamento, fa delle api il migliore agente impollinatore esistente, impareggiabile per efficienza e scrupolosità nel lavoro svolto quotidianamente. L'apicoltura è una delle rare forme di allevamento il cui frutto non contempla né la sofferenza né il sacrificio animale e che ha una ricaduta molto positiva sull'ambiente e sulle produzioni agricole e forestali.

In quest'ottica, pensiamo che gli impianti fotovoltaici possono fornire lo spazio necessario a ricreare l'habitat ideale per le api. Un siffatto progetto è stato attuato in un'azienda del Minnesota dove i coniugi Bolton posizionano le loro arnie nei prati coltivati tra i pannelli solari, ricevono un compenso per il loro lavoro e alla fine della stagione consegnano ai proprietari del campo una parte del loro prodotto, il miele "fotovoltaico", il Solar Honey. *"Crediamo nella collaborazione tra l'energia solare e l'apicoltura locale",* scrivono sul loro sito. *"Vogliamo così promuovere la creazione di nuovi habitat di foraggiamento sia al di sotto che intorno ai pannelli solari, per tutta una serie di impollinatori, uccelli e altri animali selvatici".*



### 9.3.1 APICOLTURA NELLA STORIA

Già in epoca preistorica veniva praticata la raccolta del miele, così come è attestato dalla pittura rupestre della «cueva de la Araña» (la grotta del ragno) che si trova presso Valencia, in Spagna. Vi si vede un uomo appeso a delle liane che porta un paniere per contenere la raccolta, con la mano infilata in un tronco d'albero alla ricerca del favo di miele.

Non si sa con precisione quando l'uomo imparò ad allevare le api. Tuttavia l'apicoltura era un'attività normale durante l'Antico Regno dell'Egitto, 2400 anni prima di Cristo: scene di raccolta e conservazione del miele sono raffigurate in rappresentazioni riportate alla luce nel tempio del re della V dinastia Niuserra a Abusir.

Il mondo classico nutriva una vera predilezione per il microcosmo delle api, di cui parlarono Aristotele, Varrone, Nicandro di Colofone e altri. Presenti nel mito della nascita di Zeus/ Giove, in quanto lo avevano nutrito con il miele sul monte Ditta a Creta, le api erano ammirate perché fornivano una materia prima dolcificante (il miele) a una civiltà che ignorava lo zucchero. Alle api gli antichi guardavano inoltre come modello di società compatta e ordinata.

Soprattutto da questa personalità collettiva delle api è attratto Virgilio, che nel libro IV delle Georgiche, oltre alle circostanze di clima, vegetazione, posizione ecc. adatte all'apicoltura, si sofferma a descrivere con minuzia di dettagli la respublica delle api.

Virgilio, uno dei massimi poeti romani, autore delle Bucoliche, delle Georgiche e dell'Eneide, era figlio di un piccolo proprietario terriero divenuto facoltoso tra l'altro mediante l'apicoltura. E sono proprio le api che compaiono sullo sfondo del paesaggio pastorale delle Bucoliche e diventano l'oggetto del libro IV delle Georgiche, composte a Napoli tra il 37 a. C. e il 30 a. C. Ma Virgilio inserisce le api anche nel racconto dell'Eneide dove assumono un ruolo fondamentale, messaggere di volontà divina.

Le api che come ci ricorda Virgilio nel IV libro delle Georgiche, sono «piccoli esseri che offrono all'uomo il dono celeste del miele», ma ancor più sono ammirate per la loro struttura sociale, quasi un modello di organizzazione, laboriosità e diligenza.

*“Così alcune provvedono al cibo e secondo un accordo stabilito si affannano nei campi; una parte, nel chiuso delle case, pone come base dei favi lacrime di narciso e glutine vischioso di corteccia, poi vi stende sopra cera tenace; altre accompagnano fuori i figli svezzati, speranza dello sciame; altre accumulano miele purissimo e colmano le celle di limpido nettare. Ad alcune è toccata in sorte la*

*guardia delle porte e a turno osservano se in cielo le nubi minacciano pioggia, raccolgono il carico delle compagne in arrivo e, schierate a battaglia, cacciano dall'alveare il branco ozioso dei fuchi: ferve il lavoro e il miele fragrante odora di timo. Come fra i Ciclopi, quando con il metallo incandescente forgiavano febbrilmente i fulmini, alcuni aspirano e soffiano l'aria con mantici di cuoio, altri fra stridori immergono nell'acqua la lega; sotto il peso delle incudini geme l'Etna; e quelli alternando lo sforzo sollevano a ritmo le braccia, voltano e rivoltano il ferro stretto fra le tenaglie; così, se è giusto confrontare il piccolo col grande, un'avidità istintiva di possedere spinge le api di Cècrope ognuna al suo compito. Alle anziane sono affidati gli alveari, l'ossatura dei favi, la costruzione dell'arnia a regola d'arte; le più giovani invece tornano sfiancate a notte fonda con le zampe cariche di timo; prendono il cibo in ogni luogo, sui corbezzoli e i salici grigi, la cassia, il croco rossastro, il tiglio unto e i giacinti scuri. Per tutte uguale il turno di riposo, per tutte il turno di lavoro: la mattina sfrecciano fuori, e non c'è sosta; poi, quando la sera le induce a lasciare campi e pasture, solo allora tornano a casa e pensano a sé stesse; in un brusio crescente ronzano intorno all'arnia davanti alle entrate. Quando infine dentro le celle vanno a riposare, cala il silenzio della notte e un giusto sonno pervade le membra stanche."*

Nello stesso poema ci sono le istruzioni all'apicoltore sul luogo adatto per un alveare e l'elenco delle cure che esso richiede. Deve essere posto dove non ci sia passaggio di venti e di animali che pascolando calpestino i fiori, o di uccelli insettivori, *«ma vi siano limpide fonti e stagni verdeggianti di muschio / e un ruscello che corre sottile in mezzo all'erba / e una palma o un grande oleastro ombreggi l'entrata»*. Seguono consigli sul modo di costruire le arnie, con tutti gli accorgimenti per evitare che il freddo dell'inverno addensasse troppo il miele.

A primavera le api riprendono liete l'attività: *«quando l'aureo sole allontana l'inverno e lo scaccia sottoterra / e dischiude il cielo alla luce estiva, le api subito / attraverso balze e selve, mietono fiori purpurei / e lievi delibano limpide acque. Da allora, colme di non so quale dolcezza, / si preoccupano di preparare i nidi per la prole»*. Se si alza in volo uno sciame simile a *«una nube nera trasportata dal vento»*, bisogna cercare di catturarlo, invogliando le api a posarsi nel posto opportunamente preparato. Si piantano intorno agli alveari alberi e piante odorose che spargono aromi; sui fiori di quel piccolo giardino le api si posano e poi si nascondono nei più profondi dei nidi delle arnie.

Anche per i filosofi, le api rappresentano esempi di organizzazione del lavoro, Seneca scrive a Lucilio: *«Non vedi con quanta precisione le api costruiscono la loro casa, con quanta concordia da parte di tutte ciascuna attende ai rispettivi compiti?»*.

### 9.3.2 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO PRODUTTIVO

L'apicoltura viene svolta in arnie poste in zone ben localizzate dall'apicoltore. Queste zone prendono in considerazione le necessità delle api:

- una giusta variabilità di specie mellifere da cui estrarre i prodotti necessari all'alveare;
- una distanza idonea ai voli delle operaie;
- l'utilizzo di materiale (arnie) perfettamente sterilizzare per evitare l'incidenza di patologie;
- una collocazione che tenga in considerazione i venti dominanti e le relative direzioni;
- una collocazione che nel periodo invernale fornisca un minimo di protezione dal freddo;
- sistemi di mitigazione dai razziatori dell'arnia

Le api domestiche o mellifiche, appartengono alla specie *Apis Mellifera*; si tratta di insetti sociali appartenenti all'ordine degli Imenotteri, famiglia degli Apidi. L'*Ape Mellifera ligustica* o ape italiana, è originaria del nord Italia e si distingue dalle altre perché le operaie hanno i primi segmenti dell'addome giallo chiaro, i peli sono anch'essi di colore giallo, in particolare



nei maschi e le regine sono giallo dorato o color rame. Si tratta di una razza particolarmente operosa, molto docile, poco portata alla sciamatura, con regine precoci e prolifiche. È considerata l'ape industriale per eccellenza ed in zone a clima mite come quelle.

Le arnie saranno collocate considerando il raggio di pascolo (da 700 a 800 metri) degli insetti impollinatori, potranno raggiungere tutte le aree dotate di prati fioriti. Gli apiari saranno collocati a non meno di 10 metri da strade di pubblico transito e a non meno di 5 metri dai confini di proprietà pubbliche o private. Bisogna considerare che le bottinatrici possono compiere voli anche molto lunghi, fino a raggiungere la distanza di 3 chilometri. È però chiaro che un tragitto di tale lunghezza, per una raccolta di pochi milligrammi di nettare, avrebbe un bilancio energetico scarsamente positivo. Al contrario, potendo disporre di una fonte alimentare più vicina, per l'ape sarebbe possibile, nella stessa unità di tempo, compiere più voli, arrivando a raccogliere più nettare con lo stesso dispendio di energia. In questo caso occorre che le fioriture siano abbondanti e ben distribuite in tutte le stagioni dell'anno. Lo stesso avviene per la raccolta dell'acqua e del propoli.

Gli alveari devono essere esposti verso il quadrante compreso fra l'est ed il sud. Questo orientamento facilita l'insolazione del predellino di volo, favorendo il precoce riscaldamento della colonia e, pertanto, l'attività delle bottinatrici. Tanto prima la parte anteriore dell'arnia viene raggiunta dal sole, tanto prima le api riprendono la loro attività.

Le arnie devono essere colorate in modo da rendere l'apiario il più vivace possibile. Questo fa sì che sia la regina (al rientro dal volo di fecondazione), sia le bottinatrici possano ritrovare facilmente il proprio alveare, senza possibilità di errore, limitando al massimo la deriva. Nelle stazioni di fecondazione le arnie vengono pitturate anche con più colori e con più segni, per evitare che le regine possano rientrare in un altro alveare. In questo caso, infatti, verrebbero subito soppresse. Le arnie devono essere rialzate da terra di circa 20 centimetri. Il passaggio dell'aria evita il ristagno dell'umidità ed il conseguente precoce degrado del fondo in legno. Occorre inoltre evitare le zone ventose, sia perché è sufficiente un vento con velocità oraria di 25-30 chilometri per dimezzare l'attività di un alveare, sia per i problemi legati alla sua azione distruttiva, oltre all'azione negativa che il vento ha sulla secrezione nettarifera delle differenti specie vegetali.

## 10. CONCLUSIONI

Il progetto unirà tre essenziali funzioni per l'equilibrio del territorio e la protezione dal cambiamento climatico e dalle sue conseguenze a carico dell'uomo e della natura.

1. Inserirà elementi di naturalità e protezione della biodiversità con un significativo investimento spaziale ed economico;
2. Garantirà la più rigorosa limitazione dell'impatto paesaggistico sia sul campo breve, sia sul campo lungo con riferimento a tutti i punti esterni di introspezione;
3. Inserirà attività agricole.

La produzione di energia rinnovabile, oltre al contributo alla protezione del clima, contribuirà quindi all'aumento della biodiversità grazie al progetto agronomico-naturalistico che, diversificando la destinazione dei terreni, ne valorizzerà anche l'utilizzo.

Gli ampi spazi inerbiti favoriscono la colonizzazione da parte di diverse specie animali, la diffusione di farfalle, insetti impollinatori e uccelli riproduttori, indicatori di biodiversità, contrapponendosi fortemente ai terreni utilizzati in agricoltura intensiva o per la produzione di energia da biomassa. L'assenza del disturbo costituito dal taglio regolare, il mancato asporto di biomassa e l'aumento dei nutrienti del suolo favorisce la diffusione delle specie erbacee ed arbustive che costituiscono cibo e rifugio di animali vertebrati e invertebrati.

Paesaggisticamente, il progetto riammaglia il territorio aumentandone la capacità di interconnessione. La realizzazione di questa tipologia di sistemazione a verde mira, in altre parole, a costituire una copertura vegetale diffusa e variabile capace di instaurare la connessione con la componente vegetazionale esterna, di rafforzare i punti di contatto tra i vari sistemi quali il corridoio ecologico delle aree depresse, i fossi di regimentazione delle acque, il comparto agricolo ed il campo fotovoltaico. Dal punto di vista agronomico, il progetto risponde alle migliori pratiche di settore e alle caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici delle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici 2022 del MITE.

In particolare, come indicato in tabella 1, il nostro progetto del verde prevede la messa a dimora di circa **1.800** alberi per le fasce di mitigazione e connessione ecologica, circa **5.500** arbusti per le fasce di mitigazione e connessione ecologica e circa **35** ettari di prato polifita, come si evince dalla tabella seguente.

Piante	Quantità
<b>Alberi</b>	
<i>Acer campestre</i>	327
<i>Ostrya carpinifolia</i>	228
<i>Quercus ilex</i>	1.275
<b>Totale alberi</b>	<b>1.800</b>
<b>Arbusti</b>	
<i>Arbutus unedo</i>	1.194
<i>Coronilla emerus</i>	1.350
<i>Cytisus sessilifolia</i>	360
<i>Lonicera etrusca</i>	492
<i>Paliurus spina-christi</i>	339
<i>Prunus spinosa</i>	1.031
<i>Rhamnus alaternus</i>	438
<i>Viburnum lantana</i>	361
<b>Totale arbusti</b>	<b>5.500</b>
<b>Prato</b>	<b>35 ha</b>

*\*si considerano arbusti per la tipologia d'impianto che può essere paragonata ad una siepe di arbusti medio-grandi*

Dal punto di vista climatico, il progetto ha un effetto di sink del carbonio sia per la nuova copertura forestale che per la migliore gestione delle pratiche agricole. Infatti, si stima che gli alberi assorbano in media, durante il loro ciclo di crescita, circa 3 t/ha di CO<sub>2</sub>, così come i tappeti erbosi mostrano un significativo sequestro di carbonio (0,34–1,4 Mg ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>) durante i primi 25-30 anni dopo l'insediamento del tappeto erboso. <sup>4</sup>

Nel nostro caso studio, la quantità di CO<sub>2</sub> assorbita è riportata in tabella 2.

## STIMA DELL'ASSORBIMENTO COMPLESSIVO DI INQUINANTI E CO2

<sup>4</sup> Carbon dynamics and sequestration in urban turfgrass ecosystems (y. Qian, r. Follett, 2012)

<b>Quantità assorbita dall'impianto complessivo nei 30 anni (t)</b>				
<b>Inquinante</b>	<b>ALBERI</b>	<b>ARBUSTI</b>	<b>PRATI</b>	<b>TOTALE</b>
<b>ANIDRIDE CARBONICA - CO<sub>2</sub></b>	<b>2.745,00</b>	<b>3.339,00</b>	<b>1.050,00</b>	<b>7.134,00</b>

<b>Quantità assorbita dall'impianto complessivo (t/anno)</b>				
<b>Inquinante</b>	<b>ALBERI</b>	<b>ARBUSTI</b>	<b>PRATI</b>	<b>TOTALE</b>
<b>ANIDRIDE CARBONICA - CO<sub>2</sub></b>	<b>91,50</b>	<b>111,30</b>	<b>35,00</b>	<b>237,80</b>

Tabella 1 Stima quantità di CO<sub>2</sub> stoccata dalla fascia di mitigazione

## 11. BIBLIOGRAFIA

1. European University Institute, Belmans, R., Conti, I., Ferrari, A., et al., The EU Green Deal (2022 ed.), Hancher, L. (editor), Nouicer, A. (editor), Reif, V. (editor), Meeus, L. (editor), European University Institute, 2023, <https://data.europa.eu/doi/10.2870/00714>
2. Programma “Rete Rurale Nazionale 2007-2013” (2009)
3. Rete Rurale Nazionale 2014-2020. Linee guida. Boschi di neoformazione in Italia: approfondimenti conoscitivi e orientamenti gestionali
4. Commissione europea, Direzione generale dell’Ambiente, EU biodiversity strategy for 2030 : bringing nature back into our lives, Ufficio delle pubblicazioni dell’Unione europea, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2779/677548>
5. Blasi C., 1993, Il fitoclima del Lazio (scala 1: 250.000). Reg-Lazio, Dip. Biologia vegetale Univ. “La Sapienza”.
6. Qian, Yaling & Follett, Ronald. (2012). Carbon Dynamics and Sequestration in Urban Turfgrass Ecosystems. 10.1007/978-94-007-2366-5\_8.